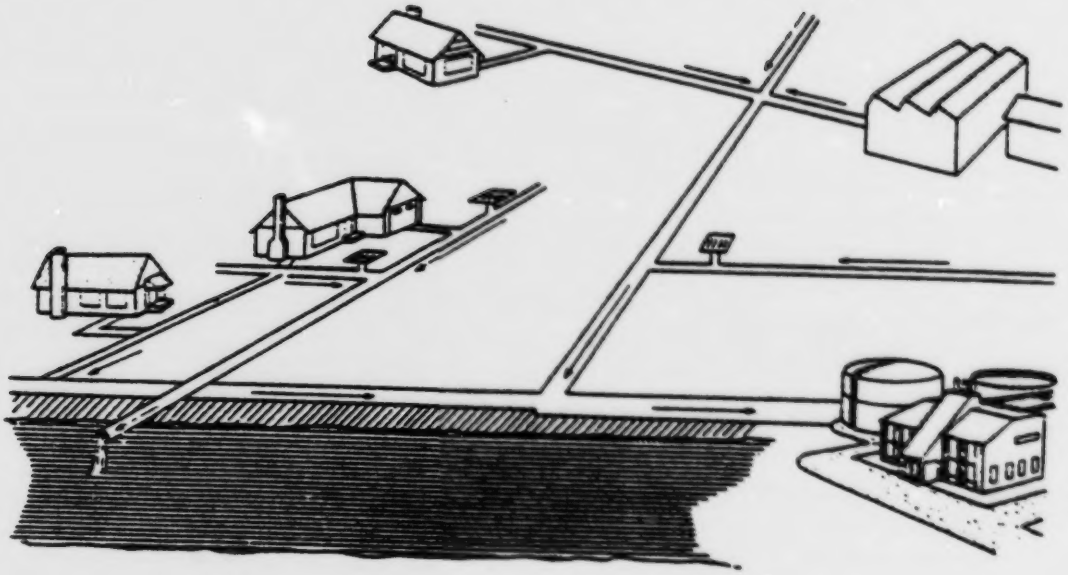
Guidelines for the Collection and Treatment of Wastewater

Directives sur les Réseaux collecteurs et les usines d'épuration des eaux usées

SEPTEMBER 1987

SEPTEMBRE 1987



DEPARTMENT OF
MUNICIPAL AFFAIRS AND ENVIRONMENT

MINISTÈRE DES
AFFAIRES MUNICIPALES ET DE L'ENVIRONNEMENT

IMPORTANT NOTICE

REGARDING FUTURE REVISIONS

In order to receive subsequent revisions by direct mailing, the recipient of this guideline document should complete the following information and return to:

Department of Municipal Affairs and Environment
Environmental Protection Branch
P.O. Box 6000
Fredericton, New Brunswick
E3B 5H1
(506) 453-2861

AVIS IMPORTANT

CONCERNANT LES RÉVISIONS FUTURES

Afin de recevoir les révisions apportées au présent document, les personnes visées par ces directives doivent compléter le formulaire ci-dessous et le faire parvenir à:

Ministère des Affaires municipales et
de l'Environnement
Direction de la Protection de l'Environnement
C.P. 6000
Fredericton, N.-B.
E3B 5H1
(506) 453-2861

DETACH AND MAIL / DÉCOUPER ET POSTER

Attention: File / Notre dossier : 4-4.18.01

Guidelines for the Collection and Treatment of Wastewater
Directives sur les réseaux d'égout et les usines d'épuration des eaux usées.

_____
Name / Nom

_____
Firm/Organization / Compagnie

_____
Street / Rue

_____
City / Ville

_____
Province

_____
Postal Code / Code Postal

Guidelines for the Collection and Treatment of Wastewater

SEPTEMBER 1987

Environmental Protection Branch

Directives sur les Réseaux collecteurs et les usines d'épuration des eaux usées

SEPTEMBRE 1987

Direction de la Protection de l'Environnement

REVISION RECORD / REGISTRE DES RÉVISIONS

NO.	DATE	ENTERED BY ENTRÉ PAR	DESCRIPTION
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Please keep this Revision Record in the binder at all times. All future revisions will be number/dated consecutively.

The entry of each revision as it is placed into the binder will show at a glance, whether the content of the binder is up to date or not.

Veuillez conserver ce registre des révisions dans ce cartable en tout temps.

Toutes les révisions futures seront numérotées et datées consécutivement. L'entrée de ces révisions permetra de voir instantanément si le contenu est à jour ou désuet.

FOREWORD

These standards are intended for use as a guide in the design and preparation of plans and specifications for sewage works and sewage collection and treatment systems, to list and suggest limiting values for items upon which an evaluation of such plans and specifications will be made by the reviewing authority; and to establish as far as practicable, uniformity of practice in New Brunswick with practice in other parts of Canada and the United States. Where the term "shall" is used, it is intended to mean a mandatory requirement insofar as any confirmatory action by the reviewing authority is concerned. Other terms such as "should", "recommended", "preferred" and the like indicate discretionary use on the part of the reviewing authority and deviations are subject to individual consideration. Definition of terms and their use in these standards are in accordance with GLOSSARY-WATER AND SEWAGE CONTROL ENGINEERING, published by APHA, ASCE, AWWA and APCF.

This document has been based on the most part on the Standards adopted by the Great Lakes-Upper Mississippi River, Board of State Sanitary Engineers (1978). The considerable experience of other provincial agencies, authorities and commissions have been freely referred to in the preparation of this bulletin. Material from the Ministry of the Environment of Ontario, the American Water Works Association, the Water Pollution Control Federation (W.P.C.F.) and the Environmental Protection Agency Office of Technology Transfer, has all been carefully reviewed by the New Brunswick Department of Municipal Affairs & Environment and those standards appropriate for conditions in this Province has been adopted.

Policies contained in this publication will be changed from time to time to conform with advances and improvement in the science, art and practice of Sanitary Engineering.

MAY 31, 1979

Amended February, 1986

T 8702

PRÉFACE

Ces normes ont été établies pour servir de guide aux fins de la conception et de la préparation des plans et devis relatifs aux réseaux d'égouts collecteurs et aux usines d'épuration des eaux usées, de l'énumération et de la suggestion de certaines valeurs restrictives portant sur les points servant de base à l'évaluation de ces plans et devis par les autorités compétentes, et de la mise sur pied, dans toute la mesure du possible, d'une certaine uniformité dans la pratique au Nouveau-Brunswick, dans les autres provinces du Canada et aux États-Unis. Lorsque le terme "doit" apparaît dans le texte, c'est qu'il s'agit d'une clause obligatoire pour ce qui est de toute action confirmative de la part des autorités compétentes. Les termes "devrait", "recommandé", "préférable" et autres signifient que l'autorité compétente peut agir comme bon lui semble et que toute dérogation est soumise à son approbation personnelle. La définition des termes et leur emploi dans les présentes normes sont conformes au GLOSSARY - WATER AND SEWAGE CONTROL ENGINEERING, publié par APHA, ASCE, AWWA et WPCF.

Ce document est en grande partie basé sur les normes adoptées par le Board of State Sanitary Engineers (1978) pour la région des Grands Lacs et de la partie supérieure du fleuve Mississippi. Lors de la préparation de ce bulletin, il a été fait amplement référence à la vaste expérience acquise par les autres agences, autorités et commissions provinciales. Le ministère des Affaires municipales et de l'Environnement du Nouveau-Brunswick a étudié avec soin tous les documents du ministère de l'Environnement de l'Ontario, de l'American Water Works Association, de la Water Pollution Control Federation (W.P.C.F.) et de la Environmental Protection Agency du Office of Technology Transfer, et il en a adopté toutes les normes qui pouvaient s'appliquer dans le cas de la province.

Les politiques énoncées dans cette publication seront modifiées de temps à autre pour tenir compte des progrès de la science, de l'art et de la pratique du génie sanitaire.

Le 31 mai 1979

Modifié en février 1986

T 8702

TABLE OF CONTENTS

Page

FOREWORD i

CHAPTER 1

ENGINEERING - REPORTS, PLANS AND SPECIFICATIONS

1.1 PRELIMINARY REPORTS AND PLANS ... 2
1.2 ENGINEERING REPORT 3
1.3 PLANS 17
1.4 SPECIFICATIONS 21
1.5 REVISIONS TO APPROVED PLANS 22
1.6 OPERATION DURING CONSTRUCTION .. 23

CHAPTER 2

DESIGN OF SEWERS

2.1 TYPE OF SEWERS 25
2.2 DESIGN CAPACITY 26
2.3 HYDRAULIC DESIGN 27
2.4 DETAILS OF DESIGN AND CONSTRUCTION 33
2.5 MANHOLES 39
2.6 TESTING 42
2.7 INVERTED SIPHONS 43
2.8 PROTECTION OF WATER SUPPLIES 44
2.9 SEWERS IN RELATION TO STREAMS 46
2.10 AERIAL CROSSINGS 48

CHAPTER 3

SEWAGE PUMPING STATIONS

3.1 GENERAL 49
3.2 DESIGN 50
3.3 EMERGENCY OPERATION 60
3.4 INSTRUCTIONS AND EQUIPMENT 63
3.5 FORCE MAINS 64

CHAPTER 4

SEWAGE TREATMENT WORKS

4.1 PLANT LOCATION 67
4.2 QUALITY OF EFFLUENT 68
4.3 DESIGN 69
4.4 PLANT DETAILS 74
4.5 PLANT OUTFALLS 76
4.6 ESSENTIAL FACILITIES 77
4.7 SAFETY 80
4.8 LABORATORY 84
4.9 INSTRUCTION AND EQUIPMENT 88

TABLE DES MATIÈRES

Page

PRÉFACE i

CHAPITRE 1

INGÉNIERIE - RAPPORTS, PLANS ET DEVIS

1.1 RAPPORT ET PLANS PRÉLIMINAIRES ... 2
1.2 RAPPORT TECHNIQUE 3
1.3 PLANS 17
1.4 DEVIS 21
1.5 RÉVISION DES PLANS APPROUVÉS 22
1.6 EXPLOITATION EN COURS DE CONSTRUCTION 23

CHAPITRE 2

CONSTRUCTION DES ÉGOUTS

2.1 TYPES D'ÉGOUTS 25
2.2 CAPACITÉ NOMINALE 26
2.3 HYDRAULIQUE 27
2.4 DÉTAILS SUR LA CONCEPTION ET LA CONSTRUCTION 33
2.5 REGARDS 39
2.6 ESSAIS 42
2.7 SIPHONS INVERSÉS 43
2.8 PROTECTION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU 44
2.9 RAPPORT ENTRE LES ÉGOUTS ET LES COURS D'EAU 46
2.10 CROISEMENTS AÉRIENS 48

CHAPITRE 3

STATIONS DE POMPAGE D'EAUX D'ÉGOUTS

3.1 GÉNÉRALITÉS 49
3.2 CONCEPTION 50
3.3 FONCTIONNEMENT D'URGENCE 60
3.4 INSTRUCTION ET MATÉRIEL 63
3.5 CONDUITES DE REFOULEMENT 64

CHAPITRE 4

USINE D'ÉPURATION DES EAUX USÉES

4.1 EMPLACEMENT DE L'USINE 67
4.2 QUALITÉ DE L'EFFLUENT 68
4.3 CONCEPTION 69
4.4 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'USINE .. 74
4.5 ÉMISSAIRE DE L'USINE 76
4.6 INSTALLATIONS ESSENTIELLES 77
4.7 SÉCURITÉ 80
4.8 LABORATOIRE 84
4.9 INSTRUCTION ET MATÉRIEL 88

CHAPTER 5

SCREENING, GRIT REMOVAL AND FLOW EQUALIZATION

5.1 SCREENING DEVICES 89
5.2 COMMUNITORS 93
5.3 GRIT REMOVAL FACILITIES 94
5.4 PRE-AERATION AND FLOCCULATION ... 96
5.5 FLOW EQUALIZATION 97

CHAPTER 6

SETTLING

6.1 GENERAL CONSIDERATIONS 99
6.2 DESIGN CONSIDERATIONS 100
6.3 SLUDGE AND SCUM REMOVAL 103
6.4 PROTECTIVE AND SERVICE FACILITIES . 105

CHAPTER 7

SLUDGE HANDLING AND DISPOSAL

7.1 GENERAL 107
7.2 DESIGN CONSIDERATIONS 108
7.3 SLUDGE THICKENERS 109
7.4 AEROBIC SLUDGE DIGESTION 110
7.5 ANAEROBIC SLUDGE DIGESTION 112
7.6 SLUDGE PUMPS AND PIPING 118
7.7 SLUDGE DEWATERING 120
7.8 SLUDGE DISPOSAL ON LAND 123
7.9 OTHER SLUDGE DISPOSAL METHODS ... 127

CHAPTER 8

BIOLOGICAL TREATMENT

8.1 TRICKLING FILTERS 129
8.2 ACTIVATED SLUDGE 134
8.3 ROTATING BIOLOGICAL CONTACTORS .. 143
8.4 WASTE STABILIZATION PONDS AND AERATED LAGOONS 145
8.5 OTHER BIOLOGICAL SYSTEMS 164

CHAPITRE 5

DÉGRILLAGE, DESSABLAGE ET RÉGULATION DU DÉBIT

5.1 DISPOSITIFS DE DÉGRILLAGE 89
5.2 DILACÉRATEURS 93
5.3 DESSABLEURS 94
5.4 PRÉAÉRATION ET FLOCULATION 96
5.5 RÉGULATION DU DÉBIT 97

CHAPITRE 6

DÉCANTATION

6.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES 99
6.2 CONSIDÉRATIONS EN MATIÈRE DE CONCEPTION 100
6.3 RETRAIT DE L'ÉCUME ET DES BOUES ... 103
6.4 INSTALLATIONS DE PROTECTION ET D'ENTRETIEN 105

CHAPITRE 7

TRAITEMENT ET ÉVACUATION DES BOUES

7.1 GÉNÉRALITÉS 107
7.2 ÉLÉMENTS DE BASE 108
7.3 ÉPAISSISSEURS DE BOUES 109
7.4 DIGESTION AÉROBIE DES BOUES 110
7.5 DIGESTION ANAÉROBIE DE BOUES 112
7.6 POMPES ET TUYAUTERIE À BOUES 118
7.7 ASSÈCHEMENT DES BOUES 120
7.8 ÉLIMINATION DES BOUES PAR ÉPANDAGE 123
7.9 AUTRES MÉTHODES D'ÉVACUATION DES BOUES 127

CHAPITRE 8

TRAITEMENT BIOLOGIQUE

8.1 LITS BACTÉRIENS 129
8.2 BOUES ACTIVÉES 134
8.3 BIODISQUES ROTATIFS 143
8.4 ÉTANGS DE STABILISATION ET ÉTANGS AÉRÉS 145
8.5 AUTRES PROCÉDÉS BIOLOGIQUES 164

CHAPTER 9

DISINFECTION

9.1 BASIS FOR DISINFECTION OF SEWAGE TREATMENT PLANT EFFLUENT 165

9.2 FORMS OF DISINFECTION 168
9.3 FEED EQUIPMENT 169
9.4 CHLORINE SUPPLY 171
9.5 OZONE GENERATION 173
9.6 PIPING AND CONNECTIONS 174
9.7 STORAGE AND HANDLING 175
9.8 HYPOCHLORINATION 177
9.9 GAS PROTECTION EQUIPMENT 178

9.10 APPLICATION OF CHLORINE OR OZONE 179
9.11 EVALUATION OF EFFECTIVENESS 180

ANNEX A 181

ANNEX B 209

CHAPITRE 9

DÉSINFECTION

9.1 PRINCIPES DE DÉSINFECTION DE L'EFFLUENT DES USINES D'ÉPURATION DES EAUX USÉES 165
9.2 FORMES DE DÉSINFECTION 168
9.3 MATÉRIEL D'ALIMENTATION 169
9.4 APPROVISIONNEMENT EN CHLORE 171
9.5 PRODUCTION DE L'OZONE 173
9.6 TUYAUTERIE ET RACCORDS 174
9.7 STOCKAGE ET MANUTENTION 175
9.8 HYPOCHLORATION 177
9.9 MATÉRIEL DE PROTECTION CONTRE LES GAZ 178
9.10 APPLICATION DU CHLORE OU DE L'OZONE 179
9.11 DÉTERMINATION DE L'EFFICACITÉ 180

ANNEXE A 181

ANNEXE B 209

CHAPTER 1

ENGINEERING - REPORTS, PLANS AND SPECIFICATIONS

Application for Approval

Regulation 82-126 under the Clean Environment Act requires that an application for an approval shall be made to the Department of Municipal Affairs & Environment in writing by a person responsible for the construction, modification, or operation of sewage works. The application shall be submitted on a form to be supplied by the Department of Municipal Affairs & Environment.

An application for the construction or modification of sewage works shall include engineering reports, plans and specifications and all other information which the Department may require.

Approval in principle of preliminary reports and plans shall not constitute official approval. *No approval for construction of modification* can be issued until final detailed plans and specifications have been submitted to the Department and found to be satisfactory. Such works shall not be undertaken until an official "Certificate of Approval" bearing the necessary signatures has been issued by the Minister of the Department of Municipal Affairs & Environment.

All reports, plans and specifications should be submitted at least 90 days prior to the start of the construction or modification. The reports, plans or specifications shall be stamped with the seal and signature of the designing engineer, licensed to practice in the Province of New Brunswick.

The application shall include sufficient design information and *two* complete sets of plans and specifications submitted directly to the Department. If the applicant requires that plans be certified "APPROVED" and returned, sufficient extra copies should be submitted for this purpose.

Engineering services are performed in four (4) steps:

a. preliminary feasibility report;

b. engineering report;

c. preparation of construction plans, specifications and contractual documents; and

d. construction compliance, inspection, administration and acceptance.

These services are generally performed by engineering forms in private practice but may be executed by municipal or provincial agencies.

CHAPITRE 1

INGÉNIERIE - RAPPORTS, PLANS ET DEVIS

Demande d'agrément

Le règlement 82-126 établi en vertu de la Loi sur l'assainissement de l'environnement exige qu'une demande d'agrément soit présentée au ministère des Affaires municipales et de l'Environnement; cette demande doit être faite par écrit, par une personne responsable de la construction, des modifications ou de l'exploitation des usines d'épuration des eaux usées, et sur les formules fournies par le ministère des Affaires municipales et de l'Environnement.

Toute demande visant la construction ou la modification d'une usine d'épuration des eaux usées doit être accompagnée des rapports techniques, des plans et devis et de tout autre renseignement dont le ministère peut avoir besoin.

L'approbation de principe des rapports préliminaires et des plans ne constitue pas une autorisation officielle. *Aucune demande de construction ou de modification* ne peut être approuvée tant que les plans détaillés définitifs et les devis finals n'ont pas été soumis au ministère et que ce dernier ne les a pas jugés satisfaisants. Les travaux ne peuvent être entrepris avant que le ministère des Affaires municipales et de l'Environnement n'ait délivré un «Certificat d'agrément» officiel revêtu des signatures nécessaires.

Tous les rapports, plans et devis doivent être soumis au moins 90 jours avant le début des travaux de construction ou de modification. Ils doivent également porter le sceau et la signature de l'ingénieur de conception, dûment autorisé à exercer son métier au Nouveau-Brunswick.

La demande, contenant tous les renseignements relatifs à la conception et *deux* jeux complets des plans et devis, doit être envoyée directement au ministère. S'il désire que ses plans lui soient renvoyés portant le sceau «APPROUVÉ», le demandeur doit en soumettre des exemplaires supplémentaires.

Les services d'ingénierie sont exécutés en quatre étapes :

a. rapport préliminaire de l'étude de faisabilité;

b. rapport technique;

c. préparation des plans de construction, des devis et des documents contractuels; et

d. vérification du respect des normes de construction, inspection, administration et acceptation.

Ces services sont habituellement du ressort de sociétés d'ingénierie privées, mais peuvent également être offerts par des organismes municipaux ou provinciaux.

1.1 PRELIMINARY REPORTS AND PLANS

Preliminary feasibility reports and plans should be submitted for review prior to the preparation of final reports, plans and specifications. Such preliminary reports and plans shall broadly:

a. describe existing problems;

b. consider methods for alternate solutions including site and/or route selection;

c. estimate capital and annual costs; and

d. outline steps for further project implementation including applications for grants-in-aid and approval by regulatory agencies.

1.1 RAPPORTS ET PLANS PRÉLIMINAIRES

Les rapports préliminaires de l'étude de faisabilité et les plans provisoires doivent être révisés avant la préparation des rapports, devis et plans finals. Ces rapports et plans préliminaires doivent :

a. décrire les problèmes existants;

b. proposer des solutions de rechange quant au choix de l'emplacement ou du parcours;

c. indiquer le coût en capital et les coûts annuels estimatifs; et

d. définir les étapes de la mise en oeuvre d'autres facettes du projet, y compris les demandes de subventions et les autorisations des organismes de réglementation.

1.2 ENGINEERING REPORT

The engineering report assembles basic information; presents design criteria and assumptions; examines alternate projects with preliminary layouts and cost estimates; describes financing methods giving anticipated charges for users; reviews organizational and staffing requirements; offers a conclusion with a proposed project for client consideration; and outlines official actions and procedures to implement the project.

The concept, factual data and controlling assumptions and considerations for the functional planning of sewerage facilities are presented for each process unit and for the whole system. These data form the continuing technical basis for detail design and preparation of construction plans and specifications.

Architectural, structural, mechanical and electrical designs are usually excluded. Sketches may be desirable to aid in presentation of a project. Outline specifications of process units, special equipment, etc., are occasionally included.

1.2.1 Purpose

An engineering report for a proposed project is used:

a. by the municipality for a description, cost estimates, financing requirements, user commitments, findings, conclusions and recommendations, as a guide to adopt a well-defined project;

b. by the regulatory agency for examination of process operation, control, safety and performance directed to maintenance of water quality when facilities are discharging processed sewage;

c. by Investment Groups and Government Funding Agencies to evaluate the "quality" of the proposed project with reference to authorization and financing; and

d. by news media for telling a story.

1.2.2 Relation to a Comprehensive Study

The engineering report for a specific project should be an "outgrowth" of and consistent with an area wide and drainage basin comprehensive study or master plan.

1.2 RAPPORT TECHNIQUE

Le rapport technique rassemble les données de base, présente les critères et les hypothèses de conception, étudie les solutions de rechange avec projet préliminaire et estimation des coûts, décrit les méthodes de financement en spécifiant ce qu'il devrait en coûter aux usagers, établit les besoins en matière d'organisation et de personnel, offre une conclusion accompagnée d'une proposition de projet à l'intention du client, et définit les mesures et les modalités officielles à adopter pour la mise en oeuvre du projet.

Le concept, les données réelles et les hypothèses dominantes, de même que les considérations pour la planification fonctionnelle d'un réseau d'égouts doivent tous être présentés, d'une part, pour chaque unité de traitement et, d'autre part, pour l'ensemble des installations. Ces données représentent la base technique permanente de la conception détaillée et de la préparation des plans et devis de construction.

Les dessins d'ordre architectural, structural, mécanique et électrique sont en général exclus. Les schémas peuvent cependant être utiles au moment de la présentation d'un projet. Les devis généraux des unités de traitement, des pièces d'équipement spécial, etc., sont parfois inclus.

1.2.1 Objet

Le rapport technique sur un projet envisagé est utilisé :

a. par la municipalité, pour la description, l'estimation des coûts, l'établissement des besoins financiers, la participation des usagers, les conclusions et les recommandations, en tant que guide pour l'adoption d'un projet bien défini;

b. par l'organisme de réglementation, pour l'étude de l'exploitation, du contrôle, de la sécurité et du rendement des installations, en vue du maintien de la qualité des eaux où sont déversées les eaux d'égout épurées;

c. par les entreprises d'investissement et les organismes de prêt gouvernementaux, pour l'évaluation de la «qualité» du projet, en ce qui a trait à l'agrément et au financement;

d. par les médias d'information.

1.2.2 Lien avec une étude d'ensemble

Le rapport technique d'un projet spécifique doit être une «excroissance» d'une étude d'ensemble ou d'un plan directeur portant sur la région entière et le bassin hydrographique, et doit y être conforme.

1.2.3 Contents

The engineering report to be acceptable for review and approval must:

a. develop predicted population;

b. establish a specific service area for immediate consideration and indicate possible extensions;

c. present reliable measurements of flow and analyses of wastewater constituents as a basis of process design;

d. estimate cost of immediately proposed facilities;

e. present a reasonable method of financing and show typical financial commitments;

f. suggest an organization and administrative procedure;

g. consider operational requirements with regard to protection of receiving water quality;

h. reflect provincial and local bylaws and regulations; and

i. present summarized findings, conclusions and recommendations for the owner's guidance.

1.2.4 Concept and Guidance for Plans and Specifications

The engineering report should be complete so that plans and specifications may be developed from it without substantial alteration of concept and basis considerations. In short, basic thinking, fundamentals and decisions are spelled out in the Engineering Report and carried out in the detailed plans and specifications.

1.2.5 Format for Content and Presentation

It is urged that the following subsections be utilized as a guideline for content and presentation of the project engineering report to the provincial regulatory agency for review and approval.

1.2.5.1 Title

The Wastewater Facilities Report - collection, conveyance, processing and discharge of wastewater.

1.2.3 Contenu

Avant d'être soumis à l'étude et à l'approbation, le rapport technique doit :

a. indiquer les prévisions démographiques;

b. délimiter une zone précise pour les services et indiquer l'élargissement possible de cette zone;

c. présenter des mesures exactes de l'écoulement et les résultats d'analyses de la composition des eaux usées, lesquels serviront de base à la conception d'un procédé de traitement;

d. évaluer le coût des installations proposées dans l'immédiat;

e. présenter une méthode de financement raisonnable et faire état des engagements financiers nécessaires;

f. suggérer une marche à suivre pour la gestion et l'administration;

g. considérer les besoins opérationnels en ce qui a trait à la protection de la qualité du milieu récepteur;

h. refléter les règlements provinciaux et les arrêtés municipaux; et

i. présenter le résumé des constatations, conclusions et recommandations formulées à l'intention du propriétaire.

1.2.4 Concept et directives - Plans et devis

Le rapport technique doit être complet de sorte qu'il soit possible d'en déduire les plans et devis sans qu'il faille modifier de façon considérable le concept et les considérations de base. En bref, le rapport technique contient la conception de base, les principes et les décisions que l'on retrouve dans les devis et les plans détaillés.

1.2.5 Contenu et présentation

Il est recommandé de suivre les directives des paragraphes suivants pour la présentation et le contenu du rapport technique du projet qui sera soumis à l'examen et à l'approbation de l'organisme de réglementation.

1.2.5.1 Titre

Rapport sur les installations de traitement des eaux usées - collecte, acheminement, épuration et évacuation des eaux usées.

1.2.5.2 Letter of Transmittal

A one page letter typed on the firm's letterhead and bound into report should include:

a. submission of report to the client;

b. statement of feasibility of recommended project;

c. acknowledgement to those giving assistance; and

d. reference to project as outgrowth of approved "master" plan.

1.2.5.3 Title Page

a. Title of project;

b. municipality, county, etc.;

c. names of officials, managers, superintendents;

d. name and address of firm preparing report; and

e. seal and signature of professional engineers(s) in charge of project.

1.2.5.4 Table of Contents

a. Section headings, chapter headings and subheadings;

b. maps;

c. graphs;

d. illustrations, exhibits;

e. diagrams; and

f. appendices.

1.2.5.5 Summary

Highlight, very briefly, what was found from the study.

1.2.5.2 Lettre d'accompagnement

Lettre d'une page dactylographiée sur le papier à en-tête de la société, jointe au rapport et comportant :

a. la soumission du rapport au client;

b. la déclaration de faisabilité du projet recommandé;

c. les noms de tous ceux qui contribuent au projet; et

d. la preuve que le projet est une excroissance d'un plan «directeur» approuvé.

1.2.5.3 Page de titre

a. Titre du projet.

b. Municipalité, comté, etc.

c. Noms des responsables, directeurs, superviseurs.

d. Nom et adresse de la société préparant le rapport.

e. Sceau et signature des ingénieurs responsables du projet.

1.2.5.4 Table des matières

a. Titres des sections, titres et sous-titres des chapitres.

b. Cartes.

c. Graphiques.

d. Illustrations, pièces au dossier.

e. Diagrammes.

f. Annexes.

1.2.5.5 Résumé

Exposer, très brièvement, ce qui se dégage de l'étude.

1.2.5.5.1 Findings

a. Population-present, design (when), ultimate;

b. land use and zoning - portion per residential, commercial, industrial, greenbelt, etc.;

c. wastewater characteristics and concentrations - portions of total hydraulic, organic and solid loading attributed to residential commercial and industrial fractions;

d. collection system projects - immediate needs to implement recommended project, deferred needs to complete recommended project and pump stations, force mains, appurtenances, etc.

e. selected process - characteristics of process and characteristics of output.

f. receiving waters - existing water quality and quantity, downstream water uses and impact of project on receiving water;

g. proposed project - total project cost, total annual expense requirement for: debt service; operation, personnel and operation, non-personnel;

h. environmental assessment of selected process;

i. energy requirements - quantities, costs and forms;

j. finances - indicate financing requirements and typical annual charges;

k. organization - administrative control necessary to implement project, carry through to completion and operate and maintain wastewater facility and system; and

l. changes - alert client to situations that could alter recommended project.

1.2.5.5.2 Conclusions

Project, or projects, recommended to client for immediate construction, suggested financing program and other.

1.2.5.5.1 Constatations

a. Population - actuelle, au moment de la conception (date), future.

b. Utilisation des terres et zonage - répartition résidentielle, commerciale, industrielle, espaces verts, etc.

c. Caractéristiques et concentrations des eaux usées - répartition des charges hydrauliques, organiques et solides totales par fractions domestiques, commerciales et industrielles.

d. Projets portant sur des réseaux de collecte - besoins immédiats pour la mise en oeuvre du projet recommandé, besoins différés pour l'achèvement du projet recommandé, stations de pompage, conduites de refoulement, accessoires, etc.

e. Procédé de traitement retenu - caractéristiques du procédé de traitement et du débit.

f. Milieu récepteur - qualité et quantité actuelles des eaux, utilisation des eaux en aval du projet, effet de celui-ci sur le milieu récepteur.

g. Projet soumis - coût total du projet, dépenses annuelles totales pour : le service de la dette, l'exploitation, le personnel et autres.

h. Évaluation de l'impact sur l'environnement du procédé choisi.

i. Besoins en énergie - les formes d'énergie, les quantités nécessaires et les coûts.

j. Financement - indiquer les besoins financiers ainsi que les frais annuels types.

k. Gestion - contrôle administratif nécessaire à la mise en oeuvre et à la bonne marche du projet jusqu'à son achèvement, ainsi qu'à l'exploitation et à l'entretien du réseau et des installations d'assainissement.

l. Modifications - présenter au client toutes les situations qui pourraient modifier le projet recommandé.

1.2.5.5.2 Conclusions

Projet(s) recommandé(s) au client en vue de la construction immédiate, d'un programme de financement et autres.

1.2.5.5.3 Recommendations

Summarized, step-by-step actions, for client to follow to implement conclusions:

a. official acceptance of report;

b. adoption of recommended project;

c. submission of report to regulatory agencies for review and approval;

d. authorization of engineering services for approved project (construction plans, specifications, contract documents, etc.);

e. legal services;

f. enabling ordinances, resolutions, etc., required;

g. adoption of sewer-use ordinance;

h. adoption of operating rules and regulations;

i. financing program requirements;

j. organization and administration (structure, personnel, employment, etc.);

k. time schedules - implementation, construction, completion dates, reflecting applicable hearings, stipulations, abatement orders.

1.2.5.6 Introduction

1.2.5.6.1 Purpose

Reasons for report and circumstances leading up to report.

1.2.5.6.2 Scope

Coordination of recommended project with approved comprehensive master plan and guideline for developing the report.

1.2.5.7 Background

Present only appropriate past history.

1.2.5.5.3 Recommandations

Résumé des étapes que doit suivre le client pour la mise en oeuvre des conclusions :

a. acceptation officielle du rapport;

b. adoption du projet recommandé;

c. soumission du rapport à l'étude et à l'approbation des organismes de réglementation;

d. autorisation des services techniques pour le projet approuvé (plans de construction, devis, documents contractuels, etc.);

e. services juridiques;

f. ordonnances habilitantes, résolutions, etc.;

g. adoption d'une ordonnance sur l'utilisation des égouts;

h. adoption de règles et règlements sur l'exploitation;

i. stipulations relatives à des programmes de financement;

j. organisation et administration (structure, personnel, emplois, etc.);

k. calendrier des travaux - mise en oeuvre, construction, dates d'achèvement tenant compte des audiences pertinentes, des stipulations et des ordonnances de réduction.

1.2.5.6 Introduction

1.2.5.6.1 Objet

Raison d'être du rapport et circonstances menant à ce rapport.

1.2.5.6.2 Portée

Coordination du projet recommandé, accompagné d'un plan directeur complet et approuvé et des directives concernant la préparation du rapport.

1.2.5.7 Antécédents

Ne présenter que les faits pertinents de l'historique.

1.2.5.7.1 General

a. Existing area, expansion, annexation, inter-municipal service, ultimate area;

b. drainage basin, portion covered;

c. population growth, trends, increase during design life of facility (graph);

d. residential, commercial and industrial land use, zoning, population densities, industrial types and concentrations;

e. topography, general geology and effect on project; and

f. meteorology, precipitation, runoff, flooding, etc. and effect on project.

1.2.5.7.2 Economic

a. Assessed valuation, tax structure, tax rates, portions for residential, commercial, industrial property.

b. employment, from within and outside service area;

c. transportation systems, effect on commuter influx;

d. exempt property: churches and agricultural exhibition, properties and effect on project; and

e. costs of present water and wastewater services.

1.2.5.7.3 Regulations

a. Existing ordinances, rules and regulations including defects and deficiencies, etc.;

b. recommended amendments, revisions or cancellation and replacement;

c. sewer-use ordinance (toxic, aggressive, volatile, etc., substances);

d. surcharge based on volumes and concentration for industrial wastewaters;

e. existing contracts and agreements (intermunicipal, etc.); and

f. enforcement provisions including inspection, sampling detection, penalties, etc.

1.2.5.7.1 Généralités

a. Étendue actuelle de la zone, expansion, annexion, service intermunicipal, étendue ultérieure.

b. Partie visée du bassin hydrographique.

c. Croissance démographique, tendances, augmentation pendant la durée de vie des installations (graphique).

d. Utilisation des terres à vocation résidentielle, commerciale et industrielle, zonage, densité des populations, types d'industries et leur concentration.

e. Topographie, données géologiques générales et leur incidence sur le projet.

f. Météorologie, précipitations, eau de ruissellement, inondations, etc., et leurs effets sur le projet.

1.2.5.7.2 Renseignements d'ordre économique

a. Évaluation, régime fiscal, taux d'imposition, pourcentages que représentent les biens résidentiels, commerciaux et industriels.

b. Emplois, à l'intérieur et à l'extérieur de la zone desservie.

c. Moyens de transport et leur incidence sur le déplacement des navetteurs.

d. Biens exempts de la taxe : églises et expositions agricoles, autres biens et leur incidence sur le projet.

e. Coûts des services actuels d'eau et d'égout.

1.2.5.7.3 Règlements

a. Ordonnances, lois et règlements en vigueur, y compris les imperfections et lacunes, etc.

b. Modifications, révisions, annulation et remplacement recommandés.

c. Ordonnance régissant l'utilisation des égouts (substances toxiques, agressives, volatiles, etc.).

d. Surtaxe basée sur les volumes et la concentration des eaux usées industrielles.

e. Contrats et accords existants (intermunicipaux et autres).

f. Dispositions pour l'application des règlements - y compris les inspections, l'échantillonnage, la détection, l'imposition de peines, etc.

1.2.5.8 Investigative Considerations - Existing Facilities Evaluation

1.2.5.8.1 Existing Collection System

a. Inventory of existing sewers;

b. isolation from water supply wells;

c. adequacy to meet project needs (structural condition, hydraulic capacity tabulation);

d. gauging and infiltration tests (tabulate);

e. overflows and required maintenance, repairs and improvements;

f. outline repair, replacement and storm water separation requirements;

g. evaluation of costs for treating infiltration/inflow versus costs for rehabilitation of system;

h. establish renovation priorities, if selected;

i. present recommended annual program to renovate sewers; and

j. indicate required annual expenditure.

1.2.5.8.2 Existing Site

a. Area for expansion;

b. surface condition;

c. subsurface conditions;

d. isolation from habitation;

e. isolation from water supply structures;

f. enclosure of units, winter conditions, odor control, landscaping, etc.; and

g. flooding (predict elevation of 25 and 100 year flood stage).

1.2.5.8 Recherches - Évaluation des installations en place

1.2.5.8.1 Réseau collecteur actuel

a. Inventaire des égouts en place.

b. Isolement des puits d'alimentation en eau.

c. Satisfaction des besoins aux fins du projet (caractéristiques structurales, tableau des capacités hydrauliques).

d. Jaugeage et essais d'infiltration (tableaux).

e. Trop-pleins et entretien, réparations et améliorations nécessaires.

f. Énoncé des besoins relatifs aux réparations générales, aux remplacements et à la séparation des eaux pluviales.

g. Évaluation des coûts occasionnés par l'infiltration d'eau comparativement à ceux de l'amélioration du réseau.

h. Établissement des priorités en matière de rénovation, s'il y a lieu.

i. Présentation du programme annuel recommandé pour la rénovation des égouts.

j. Exposé des dépenses annuelles prévues.

1.2.5.8.2 Terrain actuel

a. Zone d'agrandissement possible.

b. Caractéristiques du sol.

c. Caractéristiques du sous-sol.

d. Distance des habitations.

e. Distance des installations d'approvisionnement en eau.

f. Abri pour certaines unités, conditions hivernales, contrôle des mauvaises odeurs, aménagement paysager, etc.

g. Inondations (établir des prévisions sur le niveau de l'eau à intervalles de 25 et de 100 ans).

1.2.5.8.3 Existing Process Facilities

a. Capacities and adequacy of units (tabulate);

b. relationship and/or applicability to proposed project;

c. age and condition;

d. adaptability to different usages;

e. structures to be retained, modified or demolished; and

f. outfall.

1.2.5.8.4 Existing Wastewater Characteristics

a. Water consumption (from records) total, unit, industrial;

b. wastewater flow pattern, peaks, total design flow;

c. physical, chemical and biological characteristics and concentrations; and

d. residential, commercial, industrial, infiltration fractions, considering organic solids, toxic, aggressive, etc., substances; tabulate each fraction separately and summarize.

1.2.5.8.5 Assimilative Capacity

a. Wastewater discharges upstream;

b. receiving water base flow (utilize critical flow as specified by approving agency);

c. characteristics (concentrations) of receiving waters;

d. downstream water uses including water supply, recreation, agricultural, industrial, etc.;

e. tabulation of assimilative capacity determination;

f. correlation of plant performance versus receiving water requirements; and

g. listing of effluent characteristics.

1.2.5.8.3 Installations de traitement en place

a. Capacités et pertinence des unités (avec tableaux).

b. Lien avec le projet proposé, ou utilité aux fins de celui-ci.

c. âge et état.

d. Adaptabilité à des usages variés.

e. Structures à conserver, à modifier ou à démolir.

f. Émissaire.

1.2.5.8.4 Caractéristiques actuelles des eaux usées

a. Consommation totale en eau (d'après les dossiers), par habitant, par industrie.

b. Courbe des débits d'eaux usées, débits de pointe, débit nominal total.

c. Concentrations et caractéristiques physiques, chimiques et biologiques.

d. Apport d'eau d'infiltration, domestique, commerciale et industrielle, avec considération des matières organiques solides, toxiques, agressives, etc.; faire un tableau pour chacun des coefficients et résumer.

1.2.5.8.5 Capacité d'assimilation

a. Eaux usées déversées en amont.

b. Débit de base du milieu récepteur (d'après l'écoulement critique indiqué par l'autorité compétente).

c. Caractéristiques (concentrations) du milieu récepteur.

d. Utilisation des eaux en aval - approvisionnement en eau, loisirs, agriculture, industries, etc.

e. Tableau pour le calcul des capacités d'assimilation.

f. Corrélation entre le rendement de l'usine et les exigences relatives au milieu récepteur.

g. Liste des caractéristiques des effluents.

1.2.5.9 Basis Project Development

1.2.5.9.1 Collection System

a. Inventory of proposed additions;

b. isolation from water supply well, reservoirs, facilities, etc.;

c. area of service;

d. unusual construction problems;

e. utility interruption and traffic interference;

f. restoration of pavements, lawns, etc.; and

g. basement flooding prevention during power outage.

1.2.5.9.2 Site Requirements

Comparative advantages and disadvantages as to cost, hydraulic requirements, flood control, accessibility, enclosure of units, odor control, landscaping, etc. and isolation with respect to potential nuisances and protection of water supply facilities.

1.2.5.9.3 Wastewater Characteristics

a. Character of wastewater necessary to insure amenability to process selected;

b. need to pretreat industrial wastewater before discharge to sewers;

c. portion of residential, commercial, industrial wastewater fractions to comprise projected growth.

1.2.5.9.4 Receiving Water Considerations

a. Impact of proposed discharge on receiving waters;

b. tabulation of plant performance versus receiving water requirements; and

c. listing of effluent characteristics.

1.2.5.9 Mise en oeuvre du projet de base

1.2.5.9.1 Réseau collecteur

a. Inventaire des prolongements proposés.

b. Écart à laisser entre les puits d'alimentation, les réservoirs, les installations, etc.

c. Zone desservie.

d. Problèmes de construction exceptionnels.

e. Interruption des services publics et problèmes que pose la circulation.

f. Remise en état des surfaces asphaltées, des pelouses, etc.

g. Mesures visant à empêcher l'inondation des sous-sols pendant l'interruption du courant électrique.

1.2.5.9.2 Exigences relatives au terrain

Comparaison des avantages et désavantages pour ce qui est des coûts, des besoins dans le domaine de l'hydraulique, de la lutte contre les inondations, de l'accessibilité, de la pose de clôtures autour des unités, du contrôle des mauvaises odeurs, de l'aménagement paysager, etc., et distances à laisser en vue de la protection contre les nuisances éventuelles et de la protection des installations d'approvisionnement en eau.

1.2.5.9.3 Caractéristiques des eaux usées

a. Caractéristiques nécessaires pour assurer la pertinence du procédé retenu.

b. Besoin de prétraitement des eaux usées industrielles avant leur déversement dans les égouts.

c. Pourcentage des eaux usées résidentielles, commerciales et industrielles représentant la croissance prévue.

1.2.5.9.4 Considérations relatives au milieu récepteur

a. Impact sur le milieu récepteur des déversements proposés.

b. Tableau du rendement de l'usine comparativement aux exigences concernant le milieu récepteur.

c. Liste des caractéristiques des effluents.

1.2.5.10 Alternatives

Alternates should consider such items as regional solution, optimum operation of existing facilities, flow and waste reduction, location of facilities, phased construction, necessary flexibility and reliability, sludge disposal, alternative treatment sites, alternative processes and institutional arrangements.

1.2.5.10.1 Alternate Process and Site

a. Describe and delineate (line diagrams);

b. preliminary design for cost estimates;

c. estimates of project cost (total) dated, keyed to construction cost index, escalated, etc.;

d. advantages and disadvantages of each;

e. individual differences, requirements, limitations;

f. characteristics of process output;

g. comparison of process performances;

h. operation and maintenance expenses;

i. annual expense requirements (tabulation of annual operation, maintenance, personnel, debt obligation for each alternate); and

j. environmental assessment of each.

1.2.5.11 Selected Process and Site

a. Identify and justify process and site selected;

b. adaptability to future needs;

c. environmental assessment;

d. outfall location; and

e. describe immediate and deferred construction.

1.2.5.10 Solutions de rechange

Il faut prendre en considération les autres solutions possibles, comme celles inhérentes à la région, l'exploitation optimale des installations existantes, l'écoulement et la réduction des résidus, l'emplacement des installations, la construction par étapes, la flexibilité et la fiabilité nécessaires, l'évacuation des boues, les autres lieux d'épuration et procédés possibles ainsi que les dispositions pouvant être prises avec les établissements.

1.2.5.10.1 Autres procédés et emplacements possibles

a. Description des procédés et délimitation des terrains (graphiques linéaires simples).

b. Conception préliminaire aux fins de l'évaluation des coûts.

c. Évaluation des coûts (totaux) du projet avec dates, renvois à l'index des coûts de construction, indexations, etc.

d. Avantages et désavantages de chacun.

e. Différences, exigences et contraintes de chacun.

f. Caractéristiques des résultats des procédés.

g. Comparaison de l'efficacité des différents procédés.

h. Dépenses d'exploitation et d'entretien.

i. Besoins annuels de fonds pour couvrir les dépenses (tableau, dans le cas de chaque possibilité, des dépenses annuelles liées au fonctionnement, à l'entretien, au personnel, au service de la dette).

j. Évaluation de l'impact sur l'environnement dans chaque cas.

1.2.5.11 Procédé et emplacement retenus

a. Préciser et justifier le choix d'un procédé et d'un emplacement :

b. les possibilités d'adaptation à des besoins ultérieurs;

c. l'évaluation de l'impact sur l'environnement;

d. l'emplacement de l'émissaire.

e. Décrire les projets de construction immédiats et ultérieurs.

1.2.5.12 Project Financing

a. Review applicable financing methods, applicable federal and provincial grants;

b. assessment by front meter, area unit or other benefit;

c. charges by connection, occupancy, readiness-to-serve, water consumption, industrial wastewater discharge, etc.;

d. existing debt service requirements;

e. annual financing and bond retirement schedule;

f. tabulate annual operating expenses; and

g. show anticipated typical annual charge to user and non-user.

1.2.5.13 Legal and Other Considerations

a. Needed enabling legislation, ordinances, rules and regulations;

b. contractual considerations for intermunicipal cooperation;

c. public information and education; and

d. statutory requirements and limitations.

1.2.5.14 Appendices: Technical Information and Design Criteria

1.2.5.14.1 Collection System

a. Design tabulations - flow, size, velocities, etc.;

b. regulator or overflow design;

c. pump station calculations, including energy requirements;

d. special appurtenances;

e. stream crossings; and

f. system map (report size).

1.2.5.12 Financement du projet

a. Énumération des méthodes de financement applicables, des subventions possibles provenant des gouvernements fédéral et provincial.

b. Évaluation par mètre-façade, unité de surface et autres avantages.

c. Frais imposés pour les branchements, l'occupation, la faculté de service, la consommation d'eau, le déversement d'eaux usées industrielles, etc.

d. Besoins actuels de fonds pour le service de la dette.

e. Calendrier du financement annuel et de rachat des obligations.

f. Tableau des dépenses annuelles de fonctionnement.

g. Indication des frais annuels caractéristiques devant être imposés aux usagers et aux autres.

1.2.5.13 Considérations d'ordre légal et autres

a. Mesures législatives, ordonnances, règles et règlements habilitants nécessaires.

b. Questions contractuelles à considérer aux fins de la collaboration intermunicipale.

c. Information et sensibilisation du public.

d. Exigences et contraintes réglementaires.

1.2.5.14 Annexes : Renseignements techniques et critères de conception

1.2.5.14.1 Réseau collecteur

a. Tableaux de conception - débit, dimensions, vitesses, etc.

b. Conception du régulateur ou de l'ouvrage servant à contrôler le trop-plein.

c. Calculs pour la station de pompage, y compris les besoins en énergie.

d. Accessoires spéciaux.

e. Franchissements de cours d'eau.

f. Carte du réseau (dimensions pour rapport).

1.2.5.14.2 Process Facilities

a. Criteria selection and basis;

b. hydraulic and organic loadings - minimum, average, maximum and effect;

c. unit dimensions;

d. rates and velocities;

e. detentions;

f. concentrations;

g. recycle;

h. chemical additive control;

i. physical control;

j. removals; effluent concentrations, etc. Include a separate tabulation for each unit to handle solid and liquid fractions;

k. energy requirement; and

l. flexibility.

1.2.5.14.3 Process Diagrams

a. Process configuration, interconnecting piping, processing, flexibility, etc.;

b. hydraulic profile;

c. organic loading profile;

d. solids control system;

e. solids profile; and

f. flow diagram with capacities, etc.

1.2.5.14.4 Laboratory

a. Physical and chemical tests and frequency to control process;

b. time for testing;

c. space and equipment requirements; and

d. personnel requirements - number, type, qualifications, salaries, benefits (tabulate).

1.2.5.14.2 Installations d'épuration

a. Sélection et bien-fondé des critères.

b. Charges hydrauliques et organiques - minimales, moyennes, maximales, et leurs effets.

c. Dimensions des unités.

d. Taux et vitesses.

e. Rétentions.

f. Concentrations.

g. Recirculation.

h. Contrôle des produits chimiques ajoutés.

i. Contrôle physique.

j. Élimination; concentration des effluents, etc. Inclure un tableau pour chaque unité devant traiter les matières solides et liquides.

k. Besoin en énergie.

l. Flexibilité.

1.2.5.14.3 Diagrammes illustrant le procédé

a. Configuration du procédé, inter-connexion de la tuyauterie, épuration, flexibilité, etc.

b. Profil hydraulique.

c. Profil de la charge organique.

d. Système de contrôle des matières solides.

e. Description des solides.

f. Diagramme du débit avec indication des capacités, etc.

1.2.5.14.4 Laboratoire

a. Analyses physiques et chimiques et leur fréquence.

b. Durée des analyses.

c. Besoins en locaux et en matériel.

d. Besoins en personnel - nombre de membres, catégories, qualités, salaires, avantages sociaux (tableaux).

1.2.5.14.5 Operation and Maintenance

a. Routine and special maintenance duties;

b. time requirements;

c. tools, equipment, vehicles, safety, etc.

d. personnel requirements - number, type, qualifications, salaries, benefits, (tabulate); and

e. maintenance work space and storage.

1.2.5.14.6 Office Space for Administrative Personnel and Records

1.2.5.14.7 Personnel Service - Locker Room and Lunchroom

1.2.5.14.8 Chemical Control

a. Processes needing chemical addition;

b. chemicals and feed equipment; and

c. tabulation of amounts and unit and total costs.

1.2.5.14.9 Collection System Control

a. Cleaning and maintenance;

b. regulator and overflow inspection and repair;

c. flow gauging;

d. industrial sampling and surveillance;

e. regulation enforcement;

f. equipment requirements;

g. trouble-call investigation; and

h. personnel requirements - number, type qualifications, salaries, benefits (tabulate).

1.2.5.14.10 Control Summary

a. Personnel;

b. equipment;

c. chemicals;

d. utilities - list power requirements of major units; and

e. summation.

1.2.5.14.5 Exploitation et entretien

a. Tâches courantes et spéciales d'entretien.

b. Délais.

c. Outils, matériel, véhicules, sécurité, etc.

d. Besoins en personnel - nombre de membres, catégories, qualités, salaires, avantages sociaux (tableaux).

e. Locaux pour le travail d'entretien et l'entreposage.

1.2.5.14.6 Bureaux pour le personnel administratif et les dossiers

1.2.5.14.7 Service du personnel - Vestiaire et salle pour les repas

1.2.5.14.8 Contrôle chimique

a. Procédés nécessitant l'addition de produits chimiques.

b. Produits chimiques et matériel de dosage.

c. Tableau des coûts par unité et des coûts totaux.

1.2.5.14.9 Contrôle du réseau collecteur

a. Nettoyage et entretien.

b. Inspection et réparation du régulateur et du dispositif réglant le trop-plein.

c. Mesure du débit.

d. Echantillonnage industriel et surveillance.

e. Application des règlements.

f. Besoins en matériel.

g. Enquête pour donner suite aux appels de service.

h. Besoins en personnel - nombre de membres, catégories, qualités requises, salaires, avantages sociaux (tableaux).

1.2.5.14.10 Résumé des mesures de contrôle

a. Personnel.

b. Matériel.

c. Produits chimiques.

d. Services publics - indiquer les besoins en électricité pour le fonctionnement des unités importantes.

e. Récapitulation.

1.2.5.14.11 Support Data

a. Outline unusual specifications, construction materials and construction methods;

b. maps, photographs, diagrams (report size); and

c. other.

1.2.5.14.11 Données justificatives

a. Exposé des devis, matériaux de construction et méthodes de construction exceptionnels.

b. Cartes, photographies, diagrammes (dimensions pour rapport).

c. Autres.

1.3 PLANS

1.3.1 General

All plans for sewage work shall bear a suitable title showing the name of the municipality, sewer district, or institution; and shall show the scale in metric units, a graphical scale, the north point, date and the name of the engineer, his signature on imprint of his registration seal.

The plans shall be clear and legible. They shall be drawn to a scale which will permit all necessary information to be plainly shown. The size of the plans generally shall be 700 x 1000 mm (size B1). Datum used should be indicated. Locations and logs of test borings, when made, shall be shown on the plans.

Detail plans shall consist of plan views, elevations, sections and supplementary views which, together with the specifications and general layouts, provide the working information for the contract and construction of the works. Include dimensions and geodetic elevations of structures, the location and outline form of equipment, location and size of piping, water levels and ground elevations.

1.3.2 Plans of Sewers

1.3.2.1 General Plans

A comprehensive plan of the existing and proposed sewers shall be submitted for projects involving new sewer systems or substantial additions to existing systems. This plan shall show the following:

1.3.2.1.1 Geographical Features

a. topography and elevations - existing or proposed streets and all streams or water surfaces shall be clearly shown. Contour lines at suitable intervals should be included;

b. streams - the direction of flow in all streams and high and low water elevations of all water surfaces at sewer outlets and overflows shall be shown.

c. boundaries - the boundary lines of the municipality, the sewer district or area to be sewered shall be shown.

1.3.2.1.2 Sewers

The plan shall show the location, size and direction of flow of all existing and proposed sanitary and combined sewers draining to the treatment works concerned.

1.3 PLANS

1.3.1 Généralités

Tous les plans d'une usine d'épuration des eaux d'égout doivent avoir un titre convenable et indiquer le nom de la municipalité, du district ou de l'établissement, l'échelle en unités métriques, l'échelle graphique, le nord, la date, le nom de l'ingénieur, la signature de celui-ci sur son sceau.

Il faut que les plans soient clairs et lisibles et établis à une échelle qui permettra de montrer clairement toute l'information nécessaire. En général, leurs dimensions seront de 700 mm sur 1 000 mm (dimension B1). Ils doivent faire état des données utilisées ainsi que de l'emplacement et des diagrammes des forages d'essai, le cas échéant.

Les plans détaillés doivent comporter les vues en plan, les élévations, les vues en coupe et les vues supplémentaires qui, joints aux devis et aux plans généraux, serviront d'information de base pour l'établissement du contrat et la construction des ouvrages. Il faut inclure les dimensions et les élévations géodésiques des structures, l'emplacement et le tracé du matériel, l'emplacement et le diamètre de la tuyauterie, les niveaux de l'eau et les élévations du sol.

1.3.2 Plans des égouts

1.3.2.1 Plan général

Il faut soumettre un plan global des égouts actuels et proposés dans le cas des projets prévoyant la mise en place de nouveaux réseaux d'égouts ou l'élargissement considérable de réseaux existants. Un tel plan doit donner les renseignements suivants :

1.3.2.1.1 Caractéristiques géographiques

a. Topographie et élévations - indiquer clairement toutes les rues existantes ou éventuelles ainsi que tous les cours d'eau ou étendues d'eau. Il conviendrait d'ajouter des courbes de niveau à intervalles appropriés;

b. Cours d'eau - indiquer la direction du courant de tous les cours d'eau ainsi que l'étiage et le niveau maximal de l'eau de toutes les étendues d'eau à l'endroit des sorties d'eau et des tuyaux de trop-plein.

c. Limites - les limites de la municipalité, du district ou de la région à desservir doivent être exposées.

1.3.2.1.2 Égouts

Il faut que le plan indique l'emplacement, le diamètre et la direction de l'écoulement de tous les égouts séparatifs et unitaires, existants et proposés, qui se déversent dans les ouvrages d'épuration en question.

1.3.2.2 Detail Plans

Detail plans shall be submitted. Profiles should have a horizontal scale of not more than 1:1000 and a vertical scale of not more than 1:100. Plan view should be drawn to a corresponding horizontal scale. Plans and profiles shall show:

a. location of streets and sewers;

b. line of ground surface, size, material and type of pipe, length between manholes, invert and surface elevation at each manhole and grade of sewer between each two adjacent manholes. All manholes shall be numbered on the plan and correspondingly numbered on the profile.

Where there is any question of the sewer being sufficiently deep to serve any residence, the elevation and location of the basement floor shall be plotted on the profile of the sewer which is to serve the house in question. The engineer shall state that all sewers are sufficiently deep to serve adjacent basements except where otherwise noted on the plans.

c. locations of all special features such as inverted siphons, concrete encasement, elevated sewers, etc.;

d. all known existing structures both above and below ground which might interfere with the proposed construction, particularly water mains, gas mains, storm drains, etc.;

e. special detail drawings, made to a scale to clearly show the nature of the design, shall be furnished to show the following particulars:

all stream crossings and sewer outlets, with elevations of the stream bed and of normal and extreme high and low water levels;

details of all special sewer joints and cross-sections; and

details of all sewer appurtenances such as manholes, lamp holes, inspection chambers, inverted siphons, regulators, tide gates and elevated sewers.

1.3.2.2 Plans détaillés

Il convient de présenter des plans détaillés. Les profils doivent être effectués à une échelle horizontale non supérieure à 1/1000 et à une échelle verticale non supérieure à 1/100. En outre, la vue en plan devrait être à une échelle horizontale correspondante. Les plans et les profils doivent faire état de :

a. L'emplacement des rues et des égouts.

b. La ligne de la surface du sol, le diamètre, le matériau de fabrication et le type des tuyaux, la distance entre les regards, l'élévation du radier et de la surface de chaque regard, et la pente de l'égout entre chaque paire de regards adjacents. Tous les regards doivent être numérotés sur le plan et, de manière correspondante, sur le profil.

Si l'on n'est pas certain que l'égout se trouve à une profondeur suffisante pour desservir une habitation quelconque, le niveau et l'emplacement du plancher du sous-sol doivent être tracés sur le profil de l'égout devant être relié à la maison en question. L'ingénieur doit préciser que tous les égouts sont à une profondeur suffisante pour desservir les sous-sols adjacents, excepté là où des indications contraires sont données.

c. L'emplacement de tous les éléments spéciaux, comme les siphons inversés, les enveloppes de béton, les égouts surélevés, etc.

d. Toutes les structures dont l'existence est connue, qu'elles soient enterrées ou de surface, et susceptibles de nuire au projet de construction proposé, surtout en ce qui a trait aux conduites principales d'eau et de gaz, aux collecteurs d'eau pluviales, etc.

e. Des dessins détaillés spéciaux, faits à une échelle permettant de montrer clairement la nature du projet, doivent donner les renseignements suivants :

tous les franchissements de cours d'eau et les sorties d'eau, avec le niveau du lit du cours d'eau ainsi que le niveau normal de l'eau, l'étiage et le niveau extrêmement élevé de l'eau;

les détails sur tous les joints spéciaux de tuyaux et les coupes-transversales; et

les détails sur tous les accessoires d'égout tels que les regards, les trous de lampe, les regards d'inspection, les siphons inversés, les régulateurs de débit, les clapets à marée et les égouts surélevés.

1.3.3 Plans of Sewage Pumping Stations

1.3.3.1 Location Plan

A plan shall be submitted for projects involving construction or revision of pumping stations. This plan shall show the following:

a. the location and extent of the tributary area;

b. any municipal boundaries with the tributary area; and

c. the location of the pumping station and force main and pertinent elevations.

1.3.3.2 Detail Plans

Detail plans shall be submitted showing the following, where applicable:

a. topography of the site;

b. existing pumping station;

c. proposed pumping station, including provisions for installation of future pumps or ejectors;

d. elevation of high water at the site and maximum elevation of sewage in the collection system upon occasion of power failure;

e. maximum hydraulic gradient in downstream gravity sewers when all installed pumps are in operation; and

f. test borings and groundwater elevations.

1.3.4 Plans of Sewage Treatment Plant

1.3.4.1 Location Plans

A plan shall be submitted, showing the sewage treatment plant in relation to the remainder of the system.

Sufficient topographic features shall be included to indicate its location with relation to streams and the point of discharge of treated effluent.

1.3.3 Plans des stations de pompage des eaux d'égout

1.3.3.1 Plan montrant l'emplacement

Il faut présenter un plan pour les projets comportant la construction ou la révision de stations de pompage. Un tel plan doit donner les renseignements suivants :

a. l'emplacement et l'étendue de la zone tributaire;

b. les limites de toute municipalité où se trouve la zone tributaire; et

c. l'emplacement de la station de pompage et de la conduite de refoulement, et les élévations pertinentes.

1.3.3.2 Plans détaillés

Des plans détaillés doivent montrer, le cas échéant, les éléments suivants :

a. la topographie du terrain;

b. la station de pompage existante;

c. la station de pompage proposée, y compris les mesures prises pour l'installation ultérieure de pompes ou d'éjecteurs;

d. le niveau maximal de l'eau sur le terrain, et le niveau maximal des eaux d'égout du réseau collecteur en cas de panne d'électricité;

e. le gradient hydraulique maximal des égouts gravitaires situés en aval, lorsque toutes les pompes installées sont en marche; et

f. les forages d'essai et le niveau des eaux souterraines.

1.3.4 Plans de l'usine d'épuration des eaux usées

1.3.4.1 Plan montrant l'emplacement

Il faut soumettre un plan indiquant où se trouve l'usine d'épuration des eaux usées par rapport au reste du réseau.

Les renseignements topographiques fournis doivent être suffisants pour que l'on connaisse l'emplacement de l'usine par rapport aux cours d'eau et au point de déversement de l'effluent traité.

1.3.4.2 General Layout

Layouts of the proposed sewage treatment plant shall be submitted, showing:

a. topography of the site;

b. size and location of plant structures;

c. schematic flow diagram showing the flow through various plant units;

d. piping, including any arrangements for by-passing individual units. Materials handled and direction of flow through pipes shall be shown;

e. hydraulic profiles showing the flow of sewage, supernatant, mixed liquor and sludge; and

f. test borings and ground water elevations.

1.3.4.3 Detail Plans

a. Location, dimensions and elevations of all existing and proposed plant facilities;

b. elevations of high and low water level of the body of water to which the plant effluent is to be discharged;

c. type, size, pertinent features and manufacturer's rated capacity of all pumps, blowers, motors and other mechanical devices;

d. minimum, average and maximum hydraulic flow in profile; and

e. adequate description of any features not otherwise covered by specifications or engineer's report.

1.3.4.2 Disposition générale

La disposition des différentes composantes de l'usine d'épuration proposée doit être indiquée, et ce plan doit comprendre les éléments suivants :

a. l'information topographique sur le terrain;

b. les dimensions et l'emplacement des diverses structures de l'usine;

c. un diagramme schématique illustrant l'écoulement dans les diverses installations de l'usine;

d. la tuyauterie, y compris tout moyen pris pour éviter de traverser des ouvrages donnés; les substances traitées et la direction de l'écoulement dans les tuyaux doivent être indiquées;

e. les profils hydrauliques indiquant l'écoulement des eaux usées, du liquide surnageant, de la liqueur mixte et des boues; et

f. les forages d'essai et le niveau des eaux souterraines.

1.3.4.3 Plans de détails

a. L'emplacement, les dimensions et le niveau de toutes les installations actuelles ou proposées de l'usine.

b. L'étiage et le niveau maximal de l'eau de l'étendue d'eau où se déverseront les effluents de l'usine.

c. Le type, la dimension, les caractéristiques pertinentes et la capacité précisée par le fabricant pour tous les moteurs, pompes, soufflantes et autres dispositifs mécaniques.

d. Le profil de l'écoulement hydraulique minimal, moyen et maximal.

e. La description de toutes caractéristiques non mentionnées dans les devis ou dans le rapport de l'ingénieur.

1.4 SPECIFICATIONS

Complete technical specifications for the construction of sewers, sewage pumping stations, sewage treatment plants and all appurtenances, shall accompany the plans.

The specifications accompanying construction drawings shall include, but not be limited to, all construction information not shown on the drawings which is necessary to inform the builder in detail of the design requirements as to the quality of materials and workmanship and fabrication of the project and the type, size, strength, operating characteristics and rating of equipment; allowable infiltration; the complete requirements for all mechanical and electrical equipment, including machinery, valves, piping and jointing of pipe; electrical apparatus, wiring and meters; laboratory fixtures and equipment; operating tools; construction materials; special filter materials such as stone, sand, gravel or slag; miscellaneous appurtenances, chemicals when used; instructions for testing materials and equipment as necessary to meet design standards; and operating tests for the completed works and component units. It is suggested that these performance tests be conducted at design load conditions wherever practical.

1.4 DEVIS

Les plans doivent être accompagnés des devis techniques complets pour la construction des réseaux d'égouts, des stations de pompage et des usines d'épuration ainsi que pour la mise en place de tous les accessoires.

Les devis accompagnant les dessins d'exécution doivent comprendre, sans s'y limiter, tous les renseignements relatifs à la construction qui n'apparaissent pas sur les dessins et qui sont nécessaires pour que l'entrepreneur connaisse en détail les exigences en matière de qualité des matériaux, de main-d'oeuvre et de fabrication du projet, et pour ce qui est du type, de la capacité, de la puissance, des caractéristiques de fonctionnement ainsi que du rendement nominal du matériel; l'infiltration permise; les exigences complètes concernant tout le matériel mécanique et électrique, y compris les machines, les robinets, la tuyauterie et les joints; les appareils électriques, le câblage et les compteurs; l'équipement et le matériel de laboratoire; les outils; les matériaux de construction; les matériaux spéciaux de filtrage comme la pierre, le sable, le gravier ou les scories; les accessoires divers et les produits chimiques, le cas échéant; les instructions pour faire les essais nécessaires des matériaux et du matériel afin de satisfaire aux normes établies; et les essais de fonctionnement des ouvrages ainsi que des composantes terminés. Il est recommandé d'effectuer ces essais du rendement, dans la mesure du possible, avec la charge nominale.

1.5 REVISIONS TO APPROVED PLANS

Any deviations from approved plans or specifications affecting capacity, flow or operation of units shall be approved in writing before such changes are made. Plans or specifications so revised should, therefore, be submitted well in advance of any construction work which will be affected by such changes, to permit sufficient time for review and approval. Structural revisions or other minor changes not affecting capacities, flows, or operation will be permitted during construction without approval. "As built" plans clearly showing such alterations shall be submitted to the reviewing agency at the completion of the work.

1.5 RÉVISION DES PLANS APPROUVÉS

Toute dérogation aux plans ou aux devis approuvés, qui touche la capacité, le débit ou le fonctionnement d'ouvrages, doit avoir été approuvée au préalable et par écrit. Les plans ou les devis ainsi révisés doivent donc être soumis bien avant le début des travaux de construction visés par les modifications, afin de prévoir un délai suffisant pour l'étude et l'approbation. Il est permis d'effectuer, sans autorisation préalable, la révision de structures ou d'autres petites modifications qui n'auront aucune incidence sur les capacités, les débits ou le fonctionnement. Des plans montrant clairement de telles modifications doivent être soumis à l'organisme compétent une fois les travaux terminés.

1.6 OPERATION DURING CONSTRUCTION

Specifications shall contain a program for keeping existing treatment plant units in operation during construction of plant additions. Should it be necessary to take plant units out of operation, a shut-down schedule which will minimize pollution effects on the receiving stream, shall be reviewed and approved in advance by the appropriate reviewing agency and shall be adhered to.

1.6 EXPLOITATION EN COURS DE CONSTRUCTION

Les devis doivent comporter un programme permettant de continuer l'exploitation des installations existantes de l'usine d'épuration pendant la construction d'installations nouvelles. S'il s'avère nécessaire d'interrompre le fonctionnement de certaines installations, un calendrier des interruptions visant à minimiser la pollution éventuelle du milieu récepteur doit être examiné et approuvé au préalable par l'organisme compétent. Il faudra ensuite se conformer à ce calendrier.

CHAPTER 2

DESIGN OF SEWERS

2.1 TYPE OF SEWERS

In general and except for special reasons, the Minister will approve plans for new systems or extensions only when designed upon a separate sewer basis, in which rain water from roofs, streets and other areas and ground water from foundation drains are excluded.

Overflows from intercepting sewers should not be permitted at points where they will adversely affect a watercourse or the use of water therefrom. Otherwise provision shall be made for treating the overflow.

CHAPITRE 2

CONCEPTION DES ÉGOUTS

2.1 TYPES D'ÉGOUTS

En général, exception faite de cas spéciaux, le ministre n'approuvera les plans de nouvelles installations ou de prolongement d'ouvrages existants que s'ils sont basés sur le concept d'égouts séparatifs, c'est-à-dire lorsque l'eau de pluie provenant des toits, des rues ou d'ailleurs ainsi que l'eau souterraine provenant des drains de fondation ne sont pas évacuées avec les eaux usées.

Le trop-plein des intercepteurs ne devrait pas être évacué là où ces eaux usées produiraient un effet néfaste sur un cours d'eau ou sur l'utilisation des eaux de celui-ci. Sinon, il faudrait prendre des dispositions en vue de l'épuration du trop-plein.

2.2 DESIGN CAPACITY

In general, sewer systems should be designed for the estimated ultimate tributary population, except in considering parts of the systems that can be readily increased in capacity. Similarly, consideration should be given to the maximum anticipated capacity of institutions, industrial parks, etc.

In determining the required capacities of sanitary sewers the following factors should be considered:

a. maximum hourly domestic sewage flow;

b. additional maximum sewage or waste from industrial plants;

c. inflow and groundwater infiltration;

d. topography of area;

e. location of waste treatment plant;

f. depth of excavation; and

g. pumping requirements.

The basis of design for all sewer projects shall accompany the documents.

2.2 CAPACITÉ NOMINALE

La règle générale veut que les réseaux d'égouts soient conçus pour desservir la population maximale, selon les prévisions, sauf certaines parties des réseaux dont la capacité peut être facilement augmentée. Parallèlement, il conviendrait de tenir compte de la capacité maximale prévue des établissements, parcs industriels, etc.

Pour déterminer la capacité requise des égouts séparatifs, il faut tenir compte des facteurs suivants :

a. le débit horaire maximal d'eaux usées domestiques;

b. la quantité additionnelle maximale d'eaux usées ou de déchets provenant d'installations industrielles;

c. l'infiltration d'eau souterraine et de surface;

d. la topographie de la région;

e. l'emplacement de l'usine d'épuration des eaux d'égout;

f. la profondeur de l'excavation; et

g. les besoins de pompage.

Les dessins élémentaires de tous les projets d'égouts doivent accompagner les documents.

2.3 HYDRAULIC DESIGN

2.3.1 Design Sewage Flows

2.3.1.1 Normal Flow

Sanitary sewage flows are made up of waste discharges from residential, commercial, institutional and industrial establishments, plus extraneous non-waste flow components from such sources as groundwater and surface runoff.

2.3.1.2 Peak Flow

The peak sewage flow rates for which sewer system capacity is to be provided, must be calculated with due consideration being given to all the above-mentioned possible flow contributors, for present and future conditions. In addition to being able to carry the peak flows, sewers must be able to develop sufficient flow velocity to transport the sewage solids, thus avoiding deposition and the development of nuisance conditions under lesser flow conditions.

2.3.2 Domestic Sewage Flows

The following criteria should be used in determining peak sewage flows from residential areas, including single and multiple housing, mobile home parks, etc.:

a. design population derived from drainage area and expected maximum population over design period;

b. average daily domestic flow (exclusive of extraneous flows) of from 225 to greater than 450 L/cap.d;

c. peak extraneous flow (including peak infiltration and peak inflow) of from 0.14 to greater than 0.28 L/s per gross hectare; and

2.3 HYDRAULIQUE

2.3.1 Débit nominal des eaux d'égout

2.3.1.1 Débit normal

Le débit des eaux usées domestiques est constitué de déchets provenant d'établissements résidentiels, commerciaux, institutionnels et industriels, en plus d'autres substances étrangères transportées par les eaux souterraines et l'eau de ruissellement.

2.3.1.2 Débit de pointe

En calculant les débits de pointe, en fonction desquels la capacité du réseau d'égouts doit être établie, vous devez tenir compte de toutes les sources possibles de déchets susmentionnées, tant pour le présent que pour l'avenir. Les égouts doivent non seulement pouvoir transporter les débits de pointe, mais aussi pouvoir permettre une vitesse d'écoulement suffisante pour transporter les matières solides, prévenant ainsi la sédimentation et les problèmes auxquels donnerait lieu une vitesse d'écoulement moindre.

2.3.2 Débit des eaux d'égout domestiques

Les critères suivants doivent servir à déterminer les débits de pointe des eaux usées provenant de zones résidentielles, y compris les maisons unifamiliales, les habitations multifamiliales, les parcs de maisons mobiles, etc. :

a. la population maximale calculée pour le bassin versant et la population maximale prévue au cours de la durée de vie des installations;

b. un débit quotidien moyen d'eaux usées domestiques (sans compter l'apport d'eaux de sources étrangères) se situant entre 225 L/hab. par jour et au-delà de 450 L/hab. par jour;

c. un débit d'eaux de sources étrangères de pointe (y compris l'infiltration d'eau de surface et souterraine de pointe) se situant entre 0,14 L/s et 0,28 L/s par hectare brut; et

d. peak domestic sewage flows to be calculated by the following equation -

$$Q(d) = \frac{PqM}{86.4} + IA$$

where Q(d) = peak domestic sewage flow (including extraneous flows) in L/s.

P = design population, in thousands

q = average daily per capita domestic flow in L/cap.d (exclusive of extraneous flows)

M = peaking factor (as derived from Harman Formula $M = 1 + \frac{14}{4 + p^{0.5}}$, or Babbit Formula $M = \frac{5}{p^{0.2}}$, or as determined from flow studies for similar developments in the same municipality). The minimum permissible peaking factor shall be 2.0.

I = unit of peak extraneous flow, in L/s per hectare.

A = tributary area in gross hectares.

d. le débit de pointe des eaux d'égout domestiques calculé d'après l'équation suivante :

$$Q(d) = \frac{pqM}{86,4} + IA$$

où Q(d) = débit de pointe des eaux d'égout domestiques (y compris l'apport d'eaux de sources étrangères) en L/s

p = population maximale, exprimée en milliers

q = débit quotidien moyen d'eaux d'égout domestiques par habitant exprimé en L/hab. par jour (sans tenir compte de l'apport d'eaux de sources étrangères)

M = facteur de pointe (calculé d'après la formule Harman $M = 1 + \frac{14}{4 + p^{0.5}}$, ou d'après la formule Babbit $M = \frac{5}{p^{0.2}}$, ou selon les calculs basés sur les études de débits d'installations similaires dans la même municipalité). Le facteur de pointe minimal admissible est de 2,0.

I = unité du débit de pointe des substances étrangères, exprimée en L/s par hectare

A = région desservie, exprimée en hectares bruts

2.3.3 Commercial and Institutional Sewage Flows

2.3.3.1 Flow Variation

The sewage flows from commercial and institutional establishments vary greatly with the type of water-using facilities present in the development, the population using the facilities, the presence of water metering, the extent of extraneous flows entering the sewers, etc.

2.3.3 Débits d'eau d'égout provenant d'établissements commerciaux et institutionnels

2.3.3.1 Variation du débit

Le débit des eaux d'égout provenant d'établissements commerciaux et institutionnels varie grandement selon les types d'installations faisant usage d'eau, de l'importance de la population qui les utilise, la présence ou l'absence de compteurs d'eau, la mesure dans laquelle des eaux de sources étrangères pénètrent dans les égouts, etc.

2.3.3.2 Flow Equivalent

In general, the method of estimating sewage flows for large commercial areas is to estimate a population equivalent for the hectares covered by the development and then calculate the sewage flows on the same basis as discussed in the previous section. A population equivalent of 85 persons per gross hectare is often used. It is also necessary to calculate an appropriate peaking factor and select a representative unit of peak extraneous flow.

2.3.3.3 Individual Flow Rate

For individual commercial and institutional users the following sewage flow rates are commonly used for design. Where a range is stated the lower figures is the minimum requirement.

Sewage Flows (Avg. Daily)

Shopping Centers	- 2500-5000 L/1000 m²·day (based on total floor area)
School basis	- 40 L/student·day
cafeteria	- 60 L/student·day
shower	- 80 L/student·day
Nursing Home	- 375 L/bed·day
Senior Citizen Home	- 650 L/apartment·day
Hospital	- 950 L/bed·day
Restaurant	- 225 L/seat·day + 100 L/employee·day
Motel	- 300 L/room·day (add for restaurant)
Campgrounds	- 500 L/campsite·day

2.3.3.4 Peak Factor

When using the above unit demands, maximum day and peak rate factors must be developed. For establishments in operation for only a portion of the day, such as schools, shopping plazas, etc., the water usage should also be factored accordingly. For instance, with schools operating for 8 hours per day, the water usage rate will be at an average rate of say 70 L/student·day x 24/8 or 210 L/student·day over the 8-hour period of operation. The water usage will drop to residual usage rates during the remainder of the day. Schools generally do not exhibit large maximum day to average day ratios and a factor of 1.5 will generally cover this variation. For estimation of peak demand rates, an assessment of the water using fixtures is generally necessary and a fixture-unit approach is often used.

2.3.3.2 Équivalent de débit

En général, la méthode utilisée pour déterminer les débits d'eau d'égout dans les régions à forte concentration commerciale consiste à évaluer la population équivalente pour le nombre d'hectares visés, puis à calculer les débits d'eau d'égout de la même manière que celle exposée dans la section précédente. Un équivalent-habitant de 85 personnes par hectare brut est souvent utilisé. Il convient également de calculer le facteur de pointe approprié et de choisir une unité représentative du débit de pointe de l'apport d'eaux de sources étrangères.

2.3.3.3 Débits individuels

Les débits nominaux suivants sont communément utilisés dans le cas d'usagers commerciaux et d'établissements. Lorsqu'une gamme est indiquée, c'est le chiffre le moins élevé qui est la limite minimale.

Débits d'eau d'égout (moyenne quotidienne)

Centres commerciaux	- 2500-5000 L/1000 m² par jour (basé sur la surface totale)
Centre scolaire	- 40 L/élève-jour
cafétéria	- 60 L/élève-jour
douches	- 80 L/élève-jour
Foyer de soins	- 375 L/lit-jour
Foyer pour personnes âgées	- 650 L/app.-jour
Hôpital	- 950 L/lit-jour
Restaurant	- 225 L/place-jour + 100 L/employé-jour
Motel	- 300 L/chambre-jour (faire le rajustement pour un restaurant, le cas échéant)
Terrain de camping	- 500 L/emplacement-jour

2.3.3.4 Facteur de pointe

Si les quantités énumérées ci-dessus sont utilisées, les facteurs maximal quotidien et de débit de pointe doivent alors être déterminés. Dans le cas d'établissements qui ne sont ouverts que pendant une partie de la journée, comme les écoles, les centres commerciaux, etc., il faut également factoriser la consommation d'eau en conséquence. Par exemple, dans les écoles ouvertes huit heures par jour, le taux de consommation d'eau sera en moyenne de 70 L/élève-jour x 24/8 ou 210 L/élève-jour au cours des huit heures d'ouverture. La consommation d'eau sera ramenée à un taux résiduel pendant le reste de la journée. Les écoles n'enregistrent normalement pas un grand écart entre le débit maximal quotidien et le débit moyen quotidien, et un facteur de 1,5 représente normalement cette variation. Pour évaluer les débits de pointe, il s'avère nécessaire ordinairement d'évaluer la consommation d'eau des appareils de plomberie, méthode dite de consommation par appareil de plomberie.

The peak water usage rates in campgrounds will vary with the type of facilities provided (showers, flush toilets, clothes washers, etc.) and the ratio of these facilities to the number of campsites. A peak rate factor of 4 will generally be adequate, however and this factor should be applied to the average expected water usage at full occupancy of the campsite.

2.3.4 Industrial Sewage Flows

2.3.4.1 Flow Variation

Peak sewage flow rates from industrial areas vary greatly with the extent of the area, the types of industries present, the provision of in-plant treatment or regulation of flows, the presence of cooling waters in the sanitary sewer system, etc.

2.3.4.2 Flow Rate

The calculation of design sewage flow rates for industrial areas is, therefore, difficult. Careful control over the type of industry permitted in new areas is perhaps the most acceptable way to approach the problem. In this way, a reasonable allowance can be made for peak industrial sewage flows for an area and then the industries permitted to locate in the area can be carefully monitored to ensure that the overall allowances are not exceeded. Industries with the potential to discharge sewage at higher than the accepted rate could either be barred from the area, or be required to provide flow equalization and/or off-peak discharge facilities.

2.3.4.3 Flow Allowances

Some typical sewage flow allowances for industrial areas are 35 m³/hectare·day for light industry and 55 m³/hectare·day for heavy industry.

Les débits d'eau de pointe dans les terrains de camping varient suivant les types d'installations fournies (douches, toilettes à chasse d'eau, machines à laver, etc.) et suivant le rapport entre ces installations et le nombre d'emplacements de camping. Le facteur de 4, représentant le débit de pointe, est suffisant en général, cependant il doit être appliqué à la consommation moyenne en eau prévue, lorsque toutes les places du terrain de camping sont occupées.

2.3.4 Débits d'eaux usées de source industrielle

2.3.4.1 Variation des débits

Les débits de pointe des eaux d'égout provenant de zones industrielles varient grandement selon l'étendue desservie, les types d'industries présentes, l'utilisation d'ouvrages pour le traitement interne des eaux usées ou pour leur régularisation, la présence d'eau de refroidissement dans le réseaux d'égouts séparatifs, etc.

2.3.4.2 Débit

Il est donc difficile de calculer le débit nominal des eaux d'égout dans les zones industrielles. L'exercice d'un contrôle minutieux sur les types d'industries autorisées à s'établir dans de nouvelles régions constitue peut-être le meilleur moyen de surmonter cette difficulté. Ainsi, une limite raisonnable peut être établie dans une région pour les débits de pointe d'eaux d'égout industrielles. Ensuite, il faut surveiller les industries autorisées à s'établir dans la région pour s'assurer que les limites globales ne sont pas dépassées. Les industries ayant le potentiel de déverser des eaux usées à un taux supérieur à la limite pourraient soit être interdites de s'y établir, soit tenues de mettre en place un régulateur de débit ou des installations pour le déversement des eaux usées après les périodes de pointe.

2.3.4.3 Limites de débit

Voici les limites de débit d'eau usée habituellement utilisées dans les zones industrielles : 35 m³/hectare par jour dans le cas d'industries produisant un faible volume d'eaux d'égout, et 55 m³/hectare par jour pour les industries en produisant un grand volume.

2.3.5 Extraneous Sewage Flows

2.3.5.1 Inflow

When designing sanitary sewer systems, allowances must be made for the leakage of groundwater into the sewers and building sewer connections (infiltration) and for other extraneous water entering the sewers from such sources as leakage through manhole covers, foundation drains, roof down spouts, etc.

Due to the extremely high peak flows that can result from roof down spouts, they should not, in any circumstances, be connected directly, or indirectly via foundation drains, to sanitary sewers. The Department of Municipal Affairs & Environment also discourages the connection of foundation drains to sanitary sewers. Studies have shown that flows from this source can result in gross overloading of sewers, pumping stations and sewage treatment plants for extended periods of time. The Department recommends that foundation drainage be directed either to the surface of the ground or into a storm sewer system, if one exists.

2.3.5.2 Infiltration

The amount of groundwater leakage directly into the sewer system (infiltration) will vary with the quality of construction, type of joints, ground conditions, level of groundwater in relation to pipe, etc. Although such infiltration can be reduced by proper design and construction, it cannot be completely eliminated and an allowance must be made in the design sewage flows to cover these flow contributors. Despite the fact that these allowances are generally referred to as infiltration allowances, they are intended to cover the peak extraneous flows from all sources likely to contribute non-waste flows to the sewer system. The infiltration allowances used for sewer design should not be confused with leakage limits used for acceptance testing following construction. The latter allowances are significantly lower and apply to a sewer system when the system is new and generally without the private property portions of the building sewers constructed.

2.3.5 Apport de substances étrangères

2.3.5.1 Infiltration d'eau de surface

Dans la conception de réseaux d'égouts séparatifs, il faut prévoir une certaine tolérance pour l'infiltration d'eau souterraine due à des fuites dans les canalisations et autour des branchements d'égout des bâtiments, ainsi que d'autres eaux de sources étrangères provenant, notamment, de fuites autour des tampons de regards, des drains de fondation, des gouttières, etc.

Étant donné les débits de pointe très élevés que peuvent occasionner les gouttières, celles-ci ne doivent, en aucun cas, être liées aux égouts séparatifs, que ce soit directement, ou indirectement par l'intermédiaire des drains de fondation. Le ministère des Affaires municipales et de l'Environnement ne préconise pas non plus de raccorder les drains de fondation aux égouts séparatifs. Des études ont démontré que le débit d'eau de telles sources peut entraîner une charge excessive des égouts, des stations de pompage et des usines d'épuration pendant de longues périodes. Le personnel du ministère recommande donc que les drains de fondation se déversent soit à la surface du sol, soit dans le réseau d'égouts pluviaux, s'il en existe un.

2.3.5.2 Infiltration

La quantité d'eau souterraine qui s'infiltre directement dans le réseau d'égouts varie suivant la qualité des travaux de construction du réseau, les types de joints utilisés, les caractéristiques du sol, le niveau des eaux souterraines par rapport à celui des tuyaux, etc. Même s'il est possible de réduire, au moyen de bons dessins et de bonnes méthodes de construction, la quantité d'eau qui s'infiltre ainsi dans un réseau, elle ne peut être éliminée complètement; c'est pourquoi il faut prévoir une certaine tolérance dans le débit nominal d'eau d'égout pour compenser ces sources d'eau qui accroissent le débit. En dépit du fait que ces marges sont généralement appelées tolérances d'infiltration, elles servent à compenser les débits d'eaux de sources étrangères provenant de toutes les sources susceptibles de laisser s'écouler dans le réseau des eaux non usées. Il ne faut pas confondre les tolérances d'infiltration utilisées dans la conception de réseaux d'égouts avec les tolérances de fuite utilisées aux fins des essais d'étanchéité effectués après la construction. Ces dernières tolérances sont considérablement moins élevées et s'appliquent à un réseau d'égouts neuf, avant que ne soit construite la majeure partie des branchements d'égout de bâtiments.

2.3.5.3 Peak Extraneous Flow

Some typical peak extraneous flow allowances used for design are as follows:

a. 0.14 to 0.28 L/s·ha (gross);

b. 6,000 to 11,000 L/d·km of total sewer system including main sewers, laterals and building sewer connections;

c. 22 to 44 L/d·mm (dia.)·km to of total sewer system: and

d. 250 to 500 L/cap·d.

The above allowances assume strict control by the municipalities of building connections (i.e. no roof drains or foundation drains connected directly or indirectly to the sanitary sewer system). Where this is not the case, higher allowances may be necessary.

2.3.5.3 Débit de pointe des substances étrangères

Voici quelques-unes des tolérances, pour les débits de pointe d'eaux de sources étrangères, utilisées dans la conception :

a. 0,14 à 0,28 L/s-ha (brut);

b. 6 000 à 11 000 L/jour-km de l'ensemble du réseau d'égouts, y compris les collecteurs, les tuyaux latéraux et les branchements d'égout;

c. 22 à 44 L/jour-mm (dia.)·km de l'ensemble du réseau d'égouts; et

d. 250 à 500 L/ha·par jour.

Les tolérances susmentionnées supposent l'exercice d'un contrôle rigoureux par les municipalités sur les branchements d'égout à des bâtiments (c'est-à-dire qu'aucun égout de toit ou drain de fondation ne doit être relié directement ou indirectement à un réseau d'égouts séparatifs). Si tel n'est pas le cas, il pourra alors s'avérer nécessaire de prévoir des tolérances plus élevées.

2.4 DETAILS OF DESIGN AND CONSTRUCTION

2.4.1 Minimum Size

No public sewer shall be less than 200 mm in diameter.

2.4.2 Depth

In general, sewers shall be deep enough to prevent freezing and to receive sewage from basements.

Insulation shall be provided for sewers that cannot be placed at a depth sufficient to prevent freezing.

2.4.3 Slope

2.4.3.1 Minimum Slopes

All sewers shall be so designed and constructed to give mean velocities, when flowing full, of not less than 0.6 meters per second, based on Kutter's or Manning's formula using "n" value of 0.013.

The following are the minimum slopes which should be provided; however, slopes greater than these are desirable:

MINIMUM SLOPES FOR FULL-PIPE VELOCITY OF 0.6 M/S

Sewer Size	Minimum Slope in Metres per 100 Metres
200 mm	0.40
250 mm	0.28
300 mm	0.22
350 mm	0.17
375 mm	0.15
400 mm	0.14
450 mm	0.12
525 mm	0.10
600 mm	0.08
675 mm	0.067
750 mm	0.058
900 mm	0.046

2.4.3.2 Increased Slopes

To achieve 0.6 m/s flow velocities in sewers which will flow less than 1/3 full, steeper slopes than given above must be used where conditions permit. For instance, the minimum slopes mentioned above would have to be doubled when depth of flow is only 1/5 full and quadrupled when depth of flow is only 1/10 full to achieve 0.6 m/s flow velocity.

2.4 DÉTAILS SUR LA CONCEPTION ET LA CONSTRUCTION

2.4.1 Dimension minimale

Nul égout public ne doit avoir un diamètre inférieur à 200 mm.

2.4.2 Profondeur

En général, les égouts doivent être placés à une profondeur suffisante pour empêcher leur contenu de geler et pour recevoir les eaux usées provenant des sous-sols.

Les égouts ne pouvant être installés à une profondeur qui les empêchera de geler doivent être protégés à l'aide d'un isolant.

2.4.3 Pente

2.4.3.1 Pentes minimales

Tous les égouts doivent être conçus et installés pour que la vitesse moyenne d'écoulement, lorsqu'ils sont pleins, ne soit pas inférieure à 0,6 mètre par seconde, d'après la formule de Kutter ou de Manning où "n" est égal à 0,013.

Voici les pentes minimales qu'il faut prévoir pour les égouts, quoique des pentes plus prononcées seraient souhaitables :

PENTES MINIMALES POUR UNE VITESSE D'ÉCOULEMENT, DANS UN TUYAU PLEIN, DE 0,6 M/S

Diamètre de l'égout	Pente minimale en mètres par 100 mètres
200 mm	0,40
250 mm	0,28
300 mm	0,22
350 mm	0,17
375 mm	0,15
400 mm	0,14
450 mm	0,12
525 mm	0,10
600 mm	0,08
675 mm	0,067
750 mm	0,058
900 mm	0,046

2.4.3.2 Pentes plus prononcées

Pour en arriver à une vitesse d'écoulement de 0,6 m/s dans des égouts remplis au tiers ou moins, des pentes plus raides que celles indiquées ci-dessus doivent être utilisées là où cela est possible. Par exemple, pour que la vitesse d'écoulement soit de 0,6 m/s, la pente minimale donnée ci-dessus devra être doublée si la hauteur d'écoulement n'atteint que le cinquième de l'égout, et quadruplée si la hauteur d'écoulement ne représente que le dixième de l'égout.

2.4.3.3 Reduced Slopes

Under special conditions, if full and justifiable reasons are given, slopes slightly less than those required for the 0.6 meter per second velocity when flowing full may be permitted. Such decreased slopes will only be considered where the depth of flow will be 0.3 of the diameter or greater for design average flow. Whenever such decreased slopes are selected, the design engineer must furnish with his report his computations of the anticipated flow velocities of average and daily or weekly peak flow rates. The pipe diameter and slope shall be selected to obtain the greatest practical velocities to minimize settling problems. The operating authority of the sewer system will give written assurance to the appropriate reviewing agency that any additional sewer maintenance required by reduced slopes will be provided.

2.4.3.4 High Velocity Protection

Where velocities greater than 4.0 meters per second are attained, special provisions shall be made to protect against displacement by erosion and shock.

2.4.3.5 Steep Slope Protection

Sewers shall be laid with uniform slope between manholes. Sewers on 20 percent slopes or greater shall be anchored securely with concrete anchors or equal, spaced as follows:

a. not over 11 meters center to center on grades 20 percent and up to 35 percent.

b. not over 7.3 meters center to center on grades 35 percent and up to 50 percent.

c. not over five meters center to center on grades 50 percent and over.

2.4.4 Alignment

Sewers 600 mm or less in diameter shall be laid with the straight alignment between manholes.

2.4.5 Increasing Size

When a sewer joins a larger one, the invert of the larger sewer should be lowered sufficiently to maintain the same energy gradient. An approximate method for securing these results is to place the 0.8 depth point of both sewers at the same elevations. Sewer extensions should be designed for projected flows even when the diameter of the receiving sewer is less than the diameter of the proposed extension. The appropriate reviewing agency may require a schedule for future downstream sewer relief.

2.4.3.3 Pentes plus douces

Dans des situations exceptionnelles, si des raisons valables en sont données, des pentes légèrement inférieures à celles qui s'imposent pour assurer une vitesse d'écoulement de 0,6 m/s, à une pleine hauteur d'écoulement, pourront être autorisées. Des pentes moindres ne seront toutefois considérées que si la hauteur d'écoulement représente au moins 0,3 du diamètre nécessaire pour un débit nominal moyen. L'ingénieur de conception qui opte pour de telles pentes réduites doit annexer à son rapport les résultats des calculs des vitesses d'écoulement prévues pour les débits de pointe moyens et quotidiens ou hebdomadaires. Le diamètre et la pente d'un tuyau doivent être tels qu'ils permettront d'obtenir la plus grande vitesse pratique en vue de minimiser les problèmes dus à la sédimentation. Les responsables de l'exploitation du réseau d'égouts doivent assurer l'organisme compétent, par écrit, que tout entretien supplémentaire des égouts, exigé par la réduction de la pente, sera effectué.

2.4.3.4 Protection en cas de grandes vitesses

Lorsque la vitesse d'écoulement est supérieure à 4 mètres par seconde, il convient de prendre des mesures spéciales pour empêcher le mouvement des tuyaux attribuable à l'érosion et au choc.

2.4.3.5 Protection en cas de pentes raides

La pente des égouts reliant deux regards doit être uniforme. Les égouts ayant une pente de 20 p. 100 ou plus doivent être bien fixés à l'aide de massifs d'ancrage en béton et doivent être espacés entre les centres comme suit :

a. pas supérieure à 11 mètres dans le cas de pentes se situant entre 20 p. 100 et 35 p. 100.

b. pas supérieure à 7,3 mètres dans le cas de pentes se situant entre 35 p. 100 et 50 p. 100.

c. pas supérieure à 5 mètres dans le cas de pentes de 50 p. 100 ou plus.

2.4.4 Alignement

Les égouts d'un diamètre de 600 mm ou moins doivent être disposés en ligne droite entre les regards.

2.4.5 Diamètres supérieurs

Si un égout est joint à un autre égout d'un diamètre plus grand, le radier de celui-ci doit être rabaissé suffisamment pour que la pente de la ligne de charge soit maintenue. Une méthode approximative pour obtenir ces résultats consiste à veiller à ce que la profondeur de 0,8 des deux égouts soit au même niveau.

Les prolongements d'égouts doivent être conçus en fonction des débits prévus, même si le diamètre de l'égout récepteur est moindre que celui du prolongement proposé. Il se peut que l'organisme de révision compétent exige un calendrier des travaux ultérieurs effectués sur les égouts en aval.

2.4.6 Allowances for Hydraulic Losses at Sewer Manholes

The following minimum allowances should be made for hydraulic losses incurred at sewer manholes:

		Invert Drop
a)	straight run	grade of sewer
b)	45° turn	30 mm
c)	90° turn	60 mm

Although the above invert drops will be adequate for sewers flowing at velocities at the low end of the acceptable range, the required drops should be calculated for high velocity sewers.

2.4.7 Materials

Any generally accepted material for sewers will be given consideration, but the material selected should be adapted to local conditions, such as character of industrial wastes, possibility of septicity, soil characteristics, exceptionally heavy external loading, abrasion and similar problems.

All sewers shall be designed to prevent damage from super-imposed loads. Proper allowance for loads on the sewer shall be made because of the width and depth of trench. When standard strength sewer pipe is not sufficient, the additional strength needed may be obtained by using extra strength pipe or by special construction.

2.4.8 Installation

2.4.8.1 Standards

Installation specifications shall contain appropriate requirements based on the criteria, standards and requirements established by industry in its technical publications. Requirements shall be set further in the specifications for the pipe and methods of bedding and backfilling thereof so as not to damage the pipe or its joints, impede cleaning operations and future tapping, nor create excessive side fill pressures or ovalation of the pipe, nor seriously impair flow capacity.

2.4.6 Tolérances pour pertes de charge hydraulique au niveau des regards

Il faut prévoir les tolérances suivantes pour compenser les pertes de charge hydraulique occasionnées par les regards :

		Abaissement du radier
a)	en ligne droite	pente de l'égout
b)	angle de 45°	30 mm
c)	angle de 90°	60 mm

Même si les abaissements du radier indiqués ci-dessus seront suffisants dans le cas d'égouts dont la vitesse d'écoulement se situe à la limite minimale, il convient de calculer les abaissements qui s'imposeront si les égouts ont une vitesse d'écoulement élevée.

2.4.7 Matériaux de fabrication

Tout matériau généralement accepté pour la fabrication d'égouts sera considéré, mais il faudrait que le matériau soit choisi en fonction des conditions locales, telles que les caractéristiques des déchets industriels, la septisation éventuelle, les caractéristiques du sol, les charges externes exceptionnellement grandes, l'usure par abrasion et d'autres problèmes de ce genre.

Tous les égouts devraient être conçus de manière à empêcher les dommages attribuables à des charges surimposées. Une tolérance suffisante pour supporter les charges sur les égouts doit être prévue en fonction de la largeur et de la profondeur de la tranchée. Si des tuyaux d'égout d'une résistance ordinaire ne conviennent pas, l'on peut obtenir la résistance additionnelle nécessaire en utilisant des tuyaux d'une résistance supérieure ou des méthodes de construction spéciales.

2.4.8 Installation

2.4.8.1 Normes

Les devis d'installation doivent faire état d'exigences appropriées, basées sur les critères, les normes et les exigences fixés par l'industrie dans ses publications techniques. Des exigences doivent aussi être établies plus en détail dans les devis concernant les tuyaux, les assises et les méthodes de remblayage, afin que les tuyaux ou leurs joints ne soient pas endommagés, que ni le curage ni le taraudage ultérieur des égouts ne soient entravés, que le remblai ne cause pas une pression latérale excessive sur les tuyaux ni l'ovalisation de ceux-ci, et que la capacité d'écoulement ne soit pas gravement affectée.

2.4.8.2 Trenching

a. The width of the trench shall be ample to allow the pipe to be laid and jointed properly and to allow the backfill to be placed and compacted as needed. The trench sides shall be kept as nearly vertical as possible. When wider trenches are dug, appropriate bedding class and pipe strength shall be used.

b. Ledge rock, boulders and large stones shall be removed to provide a minimum clearance of 150 mm below and on each side of all pipe(s).

2.4.8.3 Foundation

The foundation provides the base for the sewer pipe soil system. The project engineer should be concerned primarily with the presence of unsuitable soils, such as peat or other highly organic or compressible soils and with maintaining a stable trench bottom.

2.4.8.4 Bedding

The sewer pipe should be bedded on carefully compacted granular material. The granular material has a minimum thickness of 150 mm and covering the full width of the trench.

In general, a well-graded crushed stone is a more suitable material for sewer pipe bedding than a uniformly graded pea gravel. For small sewer pipes, the maximum size should be limited to about 10% of the pipe diameter. Crushed stone or gravel meeting the requirement of ASTM Designation C33. Gradation 67 (19 - 9.8 mm) will provide the most satisfactory sewer pipe bedding. However, the recommendation of the manufacturer should also be taken into consideration when specifying a particular bedding material. Material removed from the trench should not be used as bedding material.

2.4.8.2 Tranchées

a. Les tranchées doivent être assez larges pour permettre sans difficulté l'installation et l'assemblage de tuyaux, de même que le remblayage et le compactage, au besoin, du remblai. Il faut que les côtés d'une tranchée soient aussi verticaux que possible. Si des tranchées plus larges sont excavées, le type d'assise et la résistance des tuyaux doivent être choisis en conséquence.

b. Il faut enlever les pierres, blocs de pierre et gros cailloux en saillie afin qu'il y ait un jeu d'au moins 150 mm sous les tuyaux et de chaque côté de ceux-ci.

2.4.8.3 Fondations

Les fondations sont la base du système sol-tuyau. L'ingénieur devrait se soucier principalement de la présence de sols indésirables, comme la tourbe et d'autres sols très compressibles ou ayant une haute teneur en matières organiques, et du maintien de la stabilité du fond des tranchées.

2.4.8.4 Assise

Les tuyaux d'égout doivent reposer sur un matériau granulaire minutieusement compacté. Ce matériau devrait être épais d'au moins 150 mm et couvrir toute la largeur de la tranchée.

En général, de la pierraille de bonne granulométrie convient mieux comme assise des tuyaux d'égout que du gravillon d'une grosseur uniforme. Dans le cas de petits tuyaux d'égout, la grosseur maximale du matériau d'assise ne devrait pas dépasser environ 10 p. 100 du diamètre du tuyau. La pierraille ou le gravier satisfaisant aux normes de ASTM Designation C33, Gradation 67 (19 - 9,8 mm) donnera les meilleurs résultats comme matériau d'assise de tuyaux d'égout. Cependant, les recommandations du fabricant devraient aussi être prises en considération avant de choisir un matériau d'assise particulier. Les matériaux extraits des tranchées ne doivent pas servir d'assise à une canalisation.

2.4.8.5 Haunching

The soil placed at the sides of a pipe from the bedding up to the spring line is the haunching.

Material used for sewer pipe haunching should be shovel sliced or otherwise placed to provide uniform support for the pipe barrel and to fill completely all voids under the pipe. Haunching material is to be compacted manually. The material used may be crushed stone or sand or a well graded granular material. Sand should not be used if the pipe zone area is subject to a fluctuating groundwater table or where there is a possibility of the sand migrating into the pipe bedding. Material removed from the trench should not be used as haunching material.

2.4.8.6 Initial Backfill

Initial backfill is the material which covers the sewer pipe and extends from the haunching to a minimum of 300 mm above the top of the pipe. Its function is to anchor the sewer pipe, protect the pipe from damage by subsequent backfill and insure the uniform distribution of load over the top of the pipe. The material used for initial backfill may be similar to the material used for bedding and haunching, however, it should be of a material which will develop a uniform and relatively high density with little compactive effort. Material removed from the trench should not be used as initial backfill.

2.4.8.7 Final Backfill

Final backfill is the material which extends from the top of the initial backfill to the top of the trench. It should be placed in 300 mm layers.

The material consists of the excavated material containing no big rocks or organic matter. In most cases, final backfill does not affect the pipe design. Compaction of the final backfill is usually controlled by the location as follows: traffic areas; 95% of modified Protor density required; general urban areas; 90% of modified Protor density may be adequate; undeveloped areas; 85% of modified Protor density may be required. Trench backfilling should be done in such a way as to prevent dropping of material directly on the top of pipe through any great vertical distance.

2.4.8.5 Épaulement

Le sol placé sur les flancs d'un tuyau, à partir de l'assise jusqu'au niveau du piedroit, constitue l'épaulement.

Les matériaux utilisés à cette fin doivent être déposés à l'aide d'une pelle ou placés par un autre moyen pour assurer un support uniforme du tuyau et pour combler complètement tout espace vide en dessous de celui-ci. Le matériau servant d'épaulement doit être compacté manuellement. On peut utiliser soit de la pierraille, soit du sable ou encore un matériau granulaire de bonne granulométrie. Il ne faudrait pas utiliser du sable si la zone où se trouve le tuyau est touchée par l'oscillement du niveau de la nappe phréatique ou s'il est possible que le sable pénètre dans l'assise. Le matériau extrait de la tranchée ne doit pas être utilisé pour former l'épaulement.

2.4.8.6 Remblayage initial

Le remblai initial est le matériau qui recouvre le tuyau d'égout, depuis l'épaulement jusqu'à 300 mm au moins au-dessus du tuyau. Il sert à ancrer celui-ci, à empêcher qu'il soit endommagé par le remblayage ultérieur et à assurer la répartition uniforme de la charge sur le tuyau. Pour le remblayage initial, l'on peut utiliser des matériaux similaires à ceux utilisés pour l'assise et l'épaulement; il faudrait toutefois que ces matériaux acquièrent une densité uniforme et relativement élevée sans exiger beaucoup de compactage. Les matériaux extraits de la tranchée ne doivent pas servir de matériaux de remblayage initial.

2.4.8.7 Remblayage final

Les matériaux de remblayage final sont ceux qui comblent le reste de la tranchée, à partir des matériaux de remblayage initial. Ils devraient être épandus par couches de 300 mm.

Les matériaux utilisés sont ceux extraits de la tranchée, une fois dégagés des grosses roches et des matières organiques. Dans la plupart des cas, le remblayage final n'influe pas sur la conception des tuyaux. L'importance du compactage des matériaux de remblayage final est ordinairement déterminée en fonction de l'emplacement, comme suit : zones de circulation - une densité proctor corrigée de 95 p. 100 est exigée; zones urbaines - une densité proctor corrigée de 90 p. 100 pourrait être suffisante; zones non aménagées - une densité proctor corrigée de 85 p. 100 pourrait s'avérer nécessaire. Le remblayage des tranchées devrait être effectué de manière à empêcher que les matériaux ne tombent directement sur le dessus des tuyaux depuis une distance verticale considérable.

2.4.8.8 Borrow Materials

Because the material removed from the trench is not to be used as part of the bedding, haunching, nor initial backfill, material must be imported in from another source.

Either cohesive or noncohesive material may be used, however, the project engineer should assess the possible change in groundwater movement if cohesive material is used in rock or if noncohesive material is used in impermeable soil.

2.4.8.9 Deflection Test

a. Deflection testing will not be necessary unless one or more of the following conditions are known to exist:
- Improper construction practices are evident
- Questionable embedment materials have been used
- Severe trench construction conditions were encountered
- Other inspection or testing methods have indicated unacceptable installation conditions

b. No pipe shall exceed a deflection of 7.5%.

c. If the deflection test is to be run using a rigid ball or mandrel, it shall have a diameter equal to 92.5% of the inside diameter of the pipe. The test shall be performed without mechanical pulling devices.

2.4.8.10 Joints

The installation of joints and the materials used shall be included in the specifications. Sewer joints shall be designed to minimize infiltration and to prevent the entrance of roots throughout the life of the system.

2.4.8.8 Matériaux d'emprunt

Étant donné que les matériaux extraits d'une tranchée ne doivent pas servir aux fins de l'assise, de l'épaulement ou du remblayage initial, des matériaux doivent être empruntés d'autres sources.

On peut utiliser des matériaux cohérents ou non; toutefois, l'ingénieur responsable du projet devrait évaluer les changements éventuels du niveau phréatique si l'on utilise des matériaux cohérents dans de la roche ou encore des matériaux non cohérents dans un sol imperméable.

2.4.8.9 Essai de flexion

a. S'il y a lieu de croire que l'une ou plusieurs des conditions enumerées ci-dessous existent, l'essaie de flexion sur les tuyaux flexibles sera requis.
- des pratiques inadéquates de construction;
- l'usage de matériaux d'enrobement de qualité douteuse;
- des conditions de tranchée difficile;
- d'autre inspection ou essaie ont dénoté une installation inacceptable.

b. Aucun tuyau ne devrait accuser une déformation supérieure à 7.5 p. 100.

c. Si l'essai de flexion est effectué à l'aide d'une balle rigide ou d'un mandrin, le diamètre de celui-ci devrait être égal à 92.5 p. 100 du diamètre intérieur du tuyau. L'essai doit aussi être effectué sans appareil de traction mécanique.

2.4.8.10 Joints

La mise en place de joints et le matériau de fabrication de ceux-ci doivent être précisés dans les devis. Les joints de tuyaux doivent être conçus pour minimiser l'infiltration d'eau et pour empêcher que des racines ne pénètrent dans les tuyaux, pendant toute la durée de vie du réseau.

2.5 MANHOLES

2.5.1 Spacing and Location

2.5.1.1 Normal Spacing

Experience with maintenance and repair operations has shown that the acceptable spacing for manholes is 90 to 120 m for sewers 200 to 450 mm in diameters and for sewers 450 to 750 mm in diameter spacings of up to 150 m may be used. Larger sewers may use greater manhole spacing.

2.5.1.2 Extended Spacing

For any particular municipality, the acceptable manhole spacing will vary depending upon the sewer cleaning equipment available. Some municipalities may require longer spacing intervals. The above limits may, therefore, be exceeded provided the applicant can demonstrate the suitability of equipment available to handle such spacing.

2.5.1.3 Location

Manholes should be located at all junctions, changes in grade, size or alignment (except with curvilinear sewers) and termination points of sewers.

2.5.2 Minimum Diameter

a. In general 1200 mm, or sewer diameter plus 600 mm, whichever is greater, for sewers up to 1050 mm. "T" manholes may be used for sewers 1200 mm and larger.

2.5.3 Drop Manholes

A drop pipe should be provided for a sewer entering a manhole at an elevation of 600 mm or more above the manhole invert. Where the difference in elevation is less than 600 mm, the invert should be filleted to prevent solids deposition.

2.5.4 Manhole Bases

Precast bases may be used for manholes up to 9 m deep.

2.5 REGARDS

2.5.1 Espacement et emplacement

2.5.1.1 Espacement normal

L'expérience acquise dans le passé en matière d'entretien et de réparation des égouts démontre qu'un espacement acceptable pour les regards consiste à les distancer de 90 à 120 m, dans le cas d'égouts ayant un diamètre de 200 mm à 450 mm, tandis que pour ceux d'un diamètre de 450 à 750 mm, on peut laisser entre chaque regard un espace allant jusqu'à 150 m. Une distance plus grande encore pourrait être laissée entre les regards d'accès à des égouts d'un plus grand diamètre.

2.5.1.2 Espacement à intervalles plus grands

Dans toute municipalité donnée, l'espacement des regards jugé acceptable varie selon le matériel disponible pour le curage des égouts. Il se peut que des municipalités exigent un plus grand espacement. Les demandeurs peuvent donc dépasser les limites indiquées ci-dessus, pourvu qu'ils puissent démontrer que le matériel devant servir au curage des égouts convient à un tel espacement.

2.5.1.3 Emplacement

Il devrait y avoir un regard à tous les points de jonction, partout où la pente, les dimensions ou l'alignement sont modifiés (sauf dans le cas d'égouts curvilignes), et aux endroits où se terminent les égouts.

2.5.2 Diamètre minimal

a. En général, pour les égouts d'un diamètre allant jusqu'à 1050 mm, le diamètre du regard doit être le plus grand des deux diamètres suivants : 1200 mm, ou 600 mm plus le diamètre de l'égout. Des regards en forme de "T" peuvent être construits dans le cas d'égouts d'un diamètre de 1200 mm ou plus.

2.5.3 Regards avec chute

Il convient de prévoir un tuyau de chute lorsque le point d'arrivée d'un égout dans un regard se trouve à 600 mm ou plus au-dessus du radier du regard. Si la différence entre les deux niveaux est inférieure à 600 mm, il conviendrait de caréner le radier afin d'y empêcher le dépôt de matières solides.

2.5.4 Bases de regards

Des bases préfabriquées peuvent être utilisées pour les regards d'une profondeur allant jusqu'à 9 m.

2.5.5 Pipe Connections

A flexible joint should be provided on all pipes, within 0.5 m of the outside wall of the manhole. Concrete bedding to solid ground may be used as an alternate approach.

2.5.6 Frost Lugs

Where required, frost lugs should be provided to hold precast manhole sections together.

2.5.7 Frame and Cover

The manhole frame and cover shall be made of cast iron and designed to meet the following conditions:

a. adequate strength to support superimposed loads;

b. provision of a good fit between cover and frame to eliminate movement in traffic; and

c. a reasonably tight closure.

2.5.8 Watertightness

Manholes shall be of the pre-cast concrete or poured-in-place concrete type. Manholes shall be waterproofed on the exterior.

Watertight manhole covers are to be used wherever the manhole tops may be flooded by street runoff or high water. Locked manhole covers may be desirable in isolated easement, locations or where vandalism may be a problem.

2.5.9 Ladders

Cast in place ladders are not recommended unless specifically requested by owner.

2.5.10 Channel and Bench

The channel should be, insofar as possible, a smooth continuation of the pipe. The completed channel should be U-shaped.

2.5.10.1 Small Pipe Channel

For sewer sizes 380 mm and less, the channel height should be at least one half the pipe diameter.

2.5.10.2 Large Pipe Channel

For sewer sizes 380 mm and larger, the channel height should not be less than three-fourths of the pipe diameter.

2.5.5 Raccords de tuyaux

Tous les tuyaux devraient être munis d'un joint flexible, à moins de 0,5 m de la paroi extérieure du regard. Une assise en béton allant jusqu'au sol serait une autre solution.

2.5.6 Ancrage

Au besoin, il faut assembler les parties préfabriquées du regard à l'aide d'un ancrage qui offrirait une résistance à la force ascendante causée par le gel.

2.5.7 Cadre et tampon

Le cadre et le tampon d'un regard doivent être en fonte et doivent satisfaire aux conditions suivantes :

a. leur résistance doit être suffisante pour supporter des charges superposées;

b. le tampon doit être bien ajusté au cadre afin que la circulation ne les fasse pas bouger; et

c. la fermeture doit être raisonnablement hermétique.

2.5.8 Étanchéité à l'eau

Les regards doivent être en béton préfabriqué ou en béton coulé sur place. Ils doivent aussi être imperméabilisés à l'extérieur.

Il faut utiliser des tampons d'égouts étanches partout où ils sont susceptibles d'être inondés par l'eau de ruissellement des rues ou par des crues. L'utilisation de tampons fermant à clef peut être souhaitable sur des terrains de servitude isolés et là où le vandalisme pourrait causer des problèmes.

2.5.9 Échelles

Les échelles installées en permanence ne sont pas recommandées, sauf à la demande spécifique du propriétaire.

2.5.10 Canal et banc

Dans la mesure du possible, le canal devrait être un prolongement lisse du tuyau. Une fois terminé, il devrait avoir la forme d'un "U".

2.5.10.1 Canal de petits tuyaux

Dans le cas d'égouts d'un diamètre de 380 mm ou moins, la hauteur du canal devrait être d'au moins la moitié du diamètre du tuyau.

2.5.10.2 Canal de gros tuyaux

Dans le cas d'égouts d'un diamètre de 380 mm ou plus, la hauteur du canal ne devrait pas être inférieure aux trois-quarts du diamètre du tuyau.

2.5.10.3 Bench Area

The bench should provide good footing for a workman and a place for tools and equipment.

2.5.10.4 Bench Slope

Benching should be at a slope of at least 1:12 and not greater than 1:8. Benching should have a wood float finish.

2.5.10.3 Banc

Le banc devrait assurer au travailleur une bonne assise de pied et un endroit où mettre ses outils ainsi que son matériel.

2.5.10.4 Pente du banc

Le banc devrait avoir une pente d'au moins 1:12 mais non supérieure à 1:8. Il devrait aussi avoir une finition unie.

2.6 TESTING

2.6.1 Hydrostatic Head

Sewer lines and manholes should be subjected to a hydrostatic head of 1.8 meters above invert. This may be increased by the inspector in order to satisfy local conditions.

2.6.2 Leakage

Contracts should specify 20 percent of the sewer system to be tested. The first two manhole intervals should be water tested at the beginning of the sewer project and the contractor advised of any deficiencies in his methods at this time. Other sections of the sewer system should be tested at random as required by the inspector. The leakage outward or the infiltration should not exceed 25 liters per millimeter of pipe diameter per kilometer per day.

2.6.3 Sewer Inspection

2.6.3.1 Video Inspection

Inspection on 100% of the sewer using the closed circuit television method and recorded on videotape shall be specified. This should be conducted within the one-year guarantee period. This inspection should be carried out preferably during the periods of high ground water table in the spring or fall, or at the discretion of the engineer.

2.6.3.2 Inspection Record

The complete record of the inspection shall be the property of the owner or the municipality. The original videotape and one edited copy of the tape of the sections showing defects shall be turned over to the owner or municipality.

2.6.3.3 Record Content

The maximum speed of the television camera through the pipe shall be 0.30 meters per second with a 5-second minimum stop at each defective location and a 15-second minimum stop at each lateral showing a flow discharging into the pipe. The audio part shall include the recording of distances at a maximum interval of three meters and a brief description of every defective location and of each service connection.

2.6 ESSAIS

2.6.1 Charge hydrostatique

Les canalisations et les regards devraient être soumis à une charge hydrostatique de 1,8 mètre au-dessus du radier. Il se peut que l'inspecteur ait à augmenter cette charge pour satisfaire aux conditions locales.

2.6.2 Fuites

Il faudrait qu'il soit précisé dans les contrats que 20 p. 100 du réseau d'égouts doit être soumis à des essais. Les deux premiers intervalles entre les regards devraient être vérifiés au début du projet pour savoir s'ils présentent des fuites d'eau, et pour que l'entrepreneur en soit avisé dès le début si ses méthodes de travail doivent être améliorées. D'autres sections du réseau d'égouts devraient être vérifiées au hasard, selon les prescriptions de l'inspecteur. L'importance des fuites vers l'extérieur ou l'infiltration ne devrait pas dépasser 25 litres par millimètre de diamètre du tuyau, par kilomètre et par jour.

2.6.3 Inspection des égouts

2.6.3.1 Inspection à l'aide d'un matériel vidéo

Il faut préciser que l'inspection doit porter sur l'ensemble du réseau au moyen d'un système de télévision en circuit fermé et d'enregistrement sur bande vidéo. Ce travail doit être effectué au cours de la période de garantie d'une année et, de préférence, au printemps ou à l'automne lorsque le niveau de la nappe souterraine est élevé, ou encore au moment choisi par l'ingénieur.

2.6.3.2 Dossier d'inspection

Le dossier complet de l'inspection appartient au propriétaire, c'est-à-dire à la municipalité. Il faut donc remettre à celle-ci l'original de la bande vidéo ainsi qu'un double ayant fait l'objet de montage pour ne montrer que les sections présentant des défauts.

2.6.3.3 Contenu du dossier

La caméra de télévision doit se déplacer à l'intérieur du tuyau à une vitesse maximale de 0,30 mètre par seconde, s'arrêtant au moins cinq secondes à chaque défectuosité et au moins 15 secondes à chaque embranchement latéral où un débit se déverse dans le tuyau. L'enregistrement sonore doit comprendre l'indication des distances à intervalles de pas plus de trois mètres ainsi qu'une brève description de l'emplacement de chaque défectuosité et de chaque branchement d'eau.

2.7 INVERTED SIPHONS

Inverted siphons should have not less than two barrels, with a minimum pipe size of 150 mm and shall be provided with necessary appurtenances for convenient flushing and maintenance. The manholes shall have adequate clearances for rodding; and in general, sufficient head shall be provided and pipe sizes selected to secure velocities of at least 0.9 m/s for average flows. The inlet and outlet details shall be so arranged that the normal flow is diverted to one barrel and that either barrel may be cut out of service for cleaning. The vertical alignment should permit cleaning and maintenance.

2.7 SIPHONS INVERSÉS

Les siphons inversés doivent comporter au moins deux tuyaux d'un diamètre non inférieur à 150 mm. Les accessoires nécessaires à la chasse d'eau et à l'entretien doivent être fournis. Un espace suffisant doit être prévu dans les regards pour permettre le curage des tuyaux; en général, la charge doit être suffisante et le diamètre des tuyaux doit être choisi pour assurer une vitesse d'écoulement moyenne d'au moins 0,9 m par seconde. L'entrée et la sortie d'eau doivent être disposées de manière à ce que l'écoulement normal puisse être détourné à l'un seul des tuyaux ou que l'un ou l'autre des tuyaux puisse être mis hors service à des fins de curage. L'alignement vertical devrait permettre les opérations de curage et d'entretien.

2.8 PROTECTION OF WATER SUPPLIES

2.8.1 Water-Sewer Interconnections

There shall be no physical connection between a public or private potable water supply system and a sewer, or appurtenance thereto which would permit the passage of any sewage or polluted water into the potable supply. No water pipe shall pass through or come in contact with any part of a sewer manhole.

2.8.2 Relation to Water Works Structures

While no general statement can be made to cover all conditions, it is generally recognized that sewers shall be kept remote from public water supply wells or other water supply sources and structures.

2.8.3 Relation to Water Mains

2.8.3.1 Horizontal and Vertical Separation

Whenever possible, sewers should be laid at least three meters horizontally, from any existing or proposed water main. Should local conditions prevent a lateral separation of three meters, a sewer may be laid closer than three meters to a water main if:

a. it is laid in a separate trench, or if

b. it is laid in the same trench with the water main located at one side on a bench of undisturbed earth and if

c. in either case the elevation of the top (crown) of the sewer is at least 450 mm below the bottom (invert) of the water main.

2.8.3.2 Crossings

Whenever sewers must cross under the water mains, the sewer shall be laid at such an elevation that the top of the sewer is at least 450 mm below the bottom of the water main. When the elevation of the sewer cannot be varied to meet the above requirement, the water main shall be relocated to provide this separation or reconstructed with mechanical - joint pipe for a distance of three meters on each side of the sewer. One full length of water main should be centered over the sewer so that both joints will be as far from the sewer as possible.

2.8 PROTECTION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU

2.8.1 Jonction fautive

Il ne doit y avoir entre un réseau, public ou privé, d'alimentation en eau potable et un égout, ou des accessoires d'un égout, aucun raccord qui permettrait l'infiltration d'eaux d'égout ou d'eau polluée dans la réserve d'eau potable. Aucun tuyau d'alimentation en eau ne doit traverser un regard d'égout ni être relié avec une partie quelconque d'un tel regard.

2.8.2 Rapport avec des ouvrages de distribution de l'eau

Quoiqu'aucune règle ne puisse s'appliquer à toutes les conditions, il est généralement reconnu que les égouts doivent être à l'écart des puits d'alimentation publique en eau, ou d'autres sources et ouvrages d'approvisionnement en eau.

2.8.3 Rapport avec les conduites principales

2.8.3.1 Distances horizontales et verticales

Dans la mesure du possible, les égouts doivent être mis en place à une distance horizontale d'au moins trois mètres d'une conduite d'eau existante ou proposée. Si les conditions locales sont telles qu'elles empêchent de laisser une distance latérale de trois mètres, un égout pourrait être installé à une distance moindre d'une conduite d'eau dans les cas suivants :

a. l'égout est posé dans une tranchée distincte;

b. l'égout est posé dans la même tranchée qu'une conduite d'eau, mais celle-ci se trouve sur un banc de sol non remanié;

c. dans l'un ou l'autre cas, le niveau de la partie supérieure (couronne) de l'égout se trouve à au moins 450 mm au-dessous de la partie inférieure (radier) de la conduite d'eau.

2.8.3.2 Croisements

Lorsque des égouts doivent passer sous une conduite d'eau, ils doivent être posés à un niveau où leur partie supérieure se trouvera à 450 mm au moins au-dessous de la partie inférieure d'une conduite d'eau. Si le niveau d'un égout ne peut être modifié pour satisfaire à cette condition, il faut changer l'emplacement de la conduite d'eau de sorte à assurer cette distance, ou encore la construire de nouveau avec un tuyau à joints mécaniques, pour qu'il y ait une distance de trois mètres de chaque côté de l'égout. Une longueur complète de conduite d'eau doit être centrée au-dessus de l'égout afin que les deux joints soient aussi loin que possible de l'égout.

2.8.3.3 Special Conditions

When it is impossible to obtain proper horizontal and vertical separation as stipulated above, the sewer shall be designed and constructed equal to water pipe and shall be pressure-tested to assure water-tightness.

2.8.3.3 Conditions spéciales

S'il est impossible de laisser les distances horizontales et verticales susmentionnées, il faut alors que l'égout soit conçu et construit de la même manière que la conduite d'eau et qu'il soit soumis à un essai de pression afin de s'assurer de son étanchéité à l'eau.

2.9 SEWERS IN RELATION TO STREAMS

2.9.1 Location of Sewers on Streams

2.9.1.1 Cover Depth

The top of all sewers entering or crossing streams shall be at a sufficient depth below the natural bottom of the stream bed to protect the sewer line. In general, the following cover requirements must be met:

a. 0.3 m of cover is required where the sewer is located in rock;

b. 2 meters of cover is required in other material.

c. in paved stream channels, the top of the sewer line should be placed below the bottom of the channel pavement.

Less cover will be approved only if the proposed sewer crossing will not interfere with the future improvements to the stream channel. Reasons for requesting less cover should be given in the project proposal.

2.9.1.2 Horizontal Location

Sewers located along streams shall be located outside of the stream bed and sufficiently remote therefrom to provide for future possible stream widening and to prevent pollution by siltation during construction.

2.9.1.3 Structures

The sewer outfalls, headwalls, manholes, gate boxes or other structures shall be located so they do not interfere with the free discharge of flood flows of the stream.

2.9.1.4 Alignment

Sewers crossing streams should be designed to cross the stream as nearly perpendicular to the stream flow as possible and shall be free from change in grade. Sewer systems shall be designed to minimize the number of stream crossings.

2.9 RAPPORT ENTRE LES ÉGOUTS ET LES COURS D'EAU

2.9.1 Emplacement des égouts par rapport aux cours d'eau

2.9.1.1 Épaisseur de la couche de recouvrement

La partie supérieure d'un égout qui pénètre dans un cours d'eau ou croise un cours d'eau doit se trouver à une profondeur suffisante au-dessous du fond naturel du cours d'eau pour que la canalisation soit protégée. En général, il faut respecter les normes suivantes pour ce qui est de l'épaisseur de la couche de recouvrement :

a. 0,3 mètre si l'égout est posé dans du roc;

b. 2 mètres si l'égout est posé dans un autre matériau;

c. lorsque le lit d'un cours d'eau est pavé, la partie supérieure de l'égout doit être sous le fond du pavé.

Une épaisseur moindre de la couche de recouvrement ne sera approuvée que si l'égout proposé ne nuira pas à des travaux ultérieurs d'amélioration du lit du cours d'eau. Les raisons pour une couche de recouvrement d'une épaisseur moindre doivent être précisées dans la proposition du projet.

2.9.1.2 Emplacement horizontal

Les égouts en bordure d'un cours d'eau doivent se trouver à une distance suffisante du lit de celui-ci pour permettre l'élargissement éventuel du cours d'eau et empêcher la pollution par envasement au cours de la construction.

2.9.1.3 Ouvrages

Les émissaires, les murs d'amont, les regards, les cages de vannes et autres ouvrages doivent être situés de manière à ne pas entraver l'écoulement libre du débit de crue d'un cours d'eau.

2.9.1.4 Alignement

Les égouts qui traversent un cours d'eau doivent le faire aussi perpendiculairement que possible au courant de l'eau et ne doivent présenter aucune modification de la pente. Il faut que les réseaux d'égouts soient conçus de manière à minimiser le nombre de fois qu'ils traversent des cours d'eau.

2.9.2 Construction

2.9.2.1 Materials

Sewers entering or crossing streams shall be constructed of cast or ductile iron pipe with mechanical joints; otherwise they shall be constructed so they will remain watertight and free from changes in alignment or grade. Material used to backfill the trench shall be stone, coarse aggregate, washed gravel or other materials which will not cause siltation.

2.9.2.2 Siltation and Erosion

Construction methods that will minimize siltation and erosion shall be employed. The design engineer shall include in the project specifications the method(s) to be employed in the construction of sewers in or near streams to provide adequate control of siltation and erosion. Specifications shall require that cleanup, grading, seeding and planting or restoration of all work areas shall begin immediately. Exposed areas shall not remain unprotected for more than seven days.

2.9.2 Construction

2.9.2.1 Matériaux

Les tuyaux d'égout qui pénètrent dans des cours d'eau ou qui les traversent doivent être en fonte ou en fer ductile et être munis de joints mécaniques; sinon, il faut que les égouts soient construits de façon qu'ils demeurent étanches et qu'ils ne présentent aucun changement dans l'alignement ou la pente. La tranchée doit être comblée avec de la pierre, de l'agrégat grossier, du gravier lavé ou d'autres matériaux qui n'occasionneront pas d'envasement.

2.9.2.2 Envasement et érosion

Il faut employer les méthodes de construction qui minimiseront l'envasement et l'érosion. L'ingénieur de conception doit préciser dans les devis du projet les méthodes qui seront utilisées pour la construction d'égouts sous des cours d'eau ou à proximité de ceux-ci, afin d'assurer un contrôle adéquat de l'envasement et de l'érosion. Il doit également être spécifié dans les devis que les travaux de nettoyage, de nivelage, d'ensemencement et de plantation, c'est-à-dire la remise en état de toutes les zones de travail, seront entrepris immédiatement. Les endroits exposés ne doivent pas demeurer sans protection pendant plus de sept jours.

2.10 AERIAL CROSSINGS

Support shall be provided for all joints in pipes utilized for aerial crossings. The supports shall be designed to prevent frost heave, overturning and settlement.

Precautions against freezing, such as insulation and increased slope, shall be provided. Expansion jointing shall be provided between above-ground and below-ground sewers.

For aerial stream crossings the impact of flood waters and debris shall be considered. The bottom of the pipe should be placed no lower than the elevation of the fifty (50) year flood.

2.10 CROISEMENTS AÉRIENS

Un support doit être prévu pour tous les joints de tuyaux utilisés dans un croisement aérien. Ces supports doivent être conçus pour empêcher les gonflements causés par le gel, les renversements et les affaissements.

Des précautions contre le gel, comme l'utilisation d'isolants et l'accroissement de la pente, doivent être prises. Des joints d'expansion doivent être utilisés entre les égouts souterrains et ceux de surface.

Dans le cas de croisements aériens de cours d'eau, il faut tenir compte de l'impact des crues et des débris. Le radier des tuyaux ne doit donc pas être inférieur au niveau des eaux enregistré lors d'inondations qui se produisent à intervalles de cinquante (50) ans.

CHAPTER 3

SEWAGE PUMPING STATIONS

3.1 GENERAL

3.1.1 Flooding

Sewage pumping station structures and electrical and mechanical equipment shall be protected from physical damage by the one hundred (100) year flood. Sewage pumping stations should remain fully operational and accessible during the twenty-five (25) year flood.

3.1.2 Accessibility

Sewage pumping stations shall be readily accessible by maintenance vehicles during all weather conditions. The facility should be located off the traffic way of streets and alleys.

3.1.3 Grit

Where it may be necessary to pump sewage prior to grit removal, the design of the wet well should receive special attention and the discharge piping shall be designed to prevent grit settling in pump discharge lines of pumps not operating.

CHAPITRE 3

STATIONS DE POMPAGE D'EAUX D'ÉGOUT

3.1 GÉNÉRALITÉS

3.1.1 Inondations

Les structures ainsi que le matériel électrique et mécanique des stations de pompage d'eaux d'égout doivent être protégés contre tout endommagement physique pouvant résulter des inondations qui se produisent à intervalles de cent (100) ans. En outre, les stations de pompage doivent demeurer en service et être accessibles au cours des inondations qui se produisent à intervalles de vingt-cinq (25) ans.

3.1.2 Accès

Les stations de pompage d'eaux d'égout doivent être d'accès facile pour les véhicules d'entretien, quelles que soient les conditions atmosphériques. Il faut aussi que les installations soient situées à l'écart des zones de circulation des rues et des ruelles.

3.1.3 Sable

Là où il s'avérera nécessaire de pomper des eaux d'égout avant le dessablage, il faudra accorder une attention particulière à la conception du puits de captage, et la conduite de refoulement devra être conçue de façon à éviter le dépôt de sable dans les autres conduites de refoulement des pompes hors service.

3.2 DESIGN

The following items shall be given consideration in the design of sewage pumping stations:

3.2.1 Type

Sewage pumping stations should be of the wet well/dry well type except where circumstances justify the use of other types.

3.2.2 Structures

3.2.2.1 Separation

Wet and dry wells including their superstructure shall be completely separated.

3.2.2.2 Equipment Removal

Provision shall be made to facilitate removing pumps, motors and other mechanical and electrical equipment.

3.2.3 Pumps and Pneumatic Ejectors

3.2.3.1 Duplicate Units

At least two pumps or pneumatic ejectors shall be provided. A minimum of three pumps should be provided for stations handling flows greater than 4000 m^3/d.

If only two units are provided, they should have the same capacity. Each shall be capable of handling flows in excess of the expected maximum flow. Where three or more units are provided, they should be designed to fit actual flow conditions and must be of such capacity that with any one unit out of service the remaining units will have capacity to handle maximum sewage flows.

3.2 CONCEPTION

Les points suivants doivent être pris en considération dans la conception des stations de pompage d'eaux d'égout :

3.2.1 Type

Les stations de pompage d'eaux d'égout doivent comporter un puits de captage et une chambre des pompes, sauf si les circonstances exigent un autre type d'installations.

3.2.2 Structures

3.2.2.1 Séparation

Les puits de captage et les chambres des pompes, y compris leur superstructure, doivent être complétement séparés les uns des autres.

3.2.2.2 Enlèvement de matériel

Des mesures doivent être prises pour faciliter l'enlèvement de pompes, de moteurs ainsi que d'autres pièces de matériel mécanique et électrique.

3.2.3 Pompes et éjecteurs pneumatiques

3.2.3.1 Appareils doubles

Il faut prévoir au moins deux pompes ou deux éjecteurs pneumatiques. Les stations pompant un débit supérieur à 4000 m^3 par jour doivent être dotées d'au moins trois pompes.

Si deux appareils seulement sont fournis, ils doivent avoir la même capacité, et les deux doivent être en mesure de pomper les débits d'eaux d'égout dépassant le débit maximal prévu. Si trois appareils ou plus sont fournis, ils doivent être conçus en fonction de l'importance réelle des débits et leur capacité doit être telle que si l'un des appareils tombe en panne, les deux autres pourront évacuer les débits d'eaux d'égout maximaux.

3.2.3.2 Protection Against Clogging

The need for and the type of screening facilities required for pumping stations varies with the characteristics of the sewage, size of sewers and the requirements of the operating authority. For submersible pumping stations, screening may not be required, but for wet well/dry well stations, it is generally accepted practice to provide screening in the form of a basket screen or a manually or mechanically cleaned bar screen. Although basket screens may be cumbersome to remove and empty, they have the advantage of not requiring entry of operating staff into the wet well for cleaning operations. With basket screens, guide rails should be tubular and similar to submersible pump guide rails. Manually cleaned bar screens should be provided with 38 mm clear openings in the inclined (60°) and horizontal bars. The vertical sides should be solid. The minimum width should be 600 mm. A drain platform should be provided for screenings. Pumps handling separate sanitary sewage from 750 mm or larger diameter sewers shall be protected by bar screen meeting the above requirements.

3.2.3.3 Access

Suitable and safe means of access shall be provided to dry wells of pump stations and to wet wells or to other parts of the building containing bar screens or mechanical equipment requiring inspection or maintenance. Stairways should be installed, with rest landings not to exceed three meter vertical intervals.

3.2.3.4 Construction Materials

Due consideration shall be given to the selection of materials because of the presence of hydrogen sulphide and other corrosive and inflammable gases, greases, oils and other constituents present in sewage.

3.2.3.5 Design Capacity

Sewage pumping stations should be able to pump the expected ten-year peak sewage flows with the largest capacity pump out of operation. See Section 2.3.1. for the recommended approach for the calculation of peak sewage flows. Sewage pumping stations should be designed so that with minor modifications (pumps, motors or impeller changes), they can handle the 20-year peak sewage flow.

3.2.3.2 Protection contre le colmatage

Le besoin de dégrillage dans les stations de pompage et le type d'installations nécessaires à cette fin varient selon les caractéristiques des eaux d'égout, le diamètre des égouts et les exigences des autorités. Dans le cas de stations à pompes immergées, le dégrillage ne sera peut-être pas nécessaire, mais la pratique généralement acceptée veut que les stations à puits de captage et à chambres des pompes soient dotées d'un matériel de dégrillage sous forme de panier grillagé ou d'une grille à barreaux à nettoyage manuel ou mécanique.

Les paniers grillagés peuvent s'avérer difficiles à enlever et à vider; par contre, les opérations de nettoyage se font sans que les préposés aient à pénétrer dans le puits de captage. Si l'on utilise des paniers grillagés, les barres conductrices doivent être tubulaires et similaires à celles des pompes immergées. Les grilles à barreaux à nettoyage manuel doivent présenter des ouvertures de 38 mm entre les barreaux disposés horizontalement et obliquement (60°). Le matériel des barreaux doit être massif et la largeur de la grille doit être d'au moins 600 mm. Il faudrait prévoir une plate-forme de drainage pour les retenues de grille. Les pompes alimentées en déchets domestiques par des égouts séparatifs d'un diamètre de 750 mm ou plus doivent être protégées par des grilles à barreaux répondant aux exigences susmentionnées.

3.2.3.3 Accès

Il faut prévoir un accès adéquat et sûr aux puits de captage des stations de pompage, ainsi qu'aux chambres des pompes ou aux autres parties de la structure renfermant les grilles à barreaux ou le matériel mécanique devant faire l'objet d'inspections et d'entretien. Il doit aussi y avoir des escaliers comportant des paliers à intervalles verticaux non supérieurs à trois mètres.

3.2.3.4 Matériaux de construction

Il faut accorder une attention particulière aux choix des matériaux de construction en raison de la présence, dans les eaux d'égout, de sulfure d'hydrogène, de gaz corrosifs ou explosifs, d'huiles, de graisses ainsi que d'autres matières.

3.2.3.5 Capacité nominale

Les stations de pompage d'eaux d'égout devraient être en mesure de pomper les débits maximaux prévus pour dix ans lorsque la pompe ayant la plus grande capacité est hors service. Se reporter à la section 2.3.1 pour connaître la méthode recommandée de calculer les débits d'eaux d'égout de pointe. Les stations de pompage doivent être conçues de telle sorte que de simples modifications (apportées aux pompes, aux moteurs ou aux roues à aubes) permettront l'évacuation du débit maximal d'eaux d'égout enregistré à intervalles de 20 ans.

3.2.3.6 Pump Openings

Pumps shall be capable of passing spheres of at least 75 mm in diameter. Pump suction and discharge openings shall be at least 100 mm in diameter.

3.2.3.7 Priming

The pump shall be so placed that under normal operating conditions it will operate under a positive suction head, except as specified in Section 3.2.9.

3.2.3.8 Electrical Equipment

Electrical systems and components (i.e. motors, lights, cables, conduits, switch boxes, control circuits, etc.) in enclosed or partially enclosed spaces where flammable mixtures occasionally may be present (including raw sewage wet wells) shall comply with the Canadian Electrical Code, Part 1 and the regulations under the New Brunswick Electric Installation and Inspection Act. In the interest of the operating authority, provide only three phase power to operate the required equipment.

3.2.3.9 Intake

Each pump should have an individual intake. Wet well design should be such as to avoid turbulence near the intake.

3.2.3.10 Dry Well Dewatering

A separate sump pump equipped with dual check valves shall be provided in the dry wells to remove leakage or drainage with the discharge above the overflow level of the wet well. A connection to the pump suction is also recommended as an auxiliary feature. Water ejectors connected to a potable water supply will not be approved. All floor and walkway surfaces should have an adequate slope to a point of drainage. Pump seal water shall be piped to the sump.

3.2.3.6 Orifices des pompes

Il faut que les pompes puissent recevoir des sphères d'un diamètre d'au moins 75 mm, tandis que les conduites d'aspiration et de refoulement des pompes doivent avoir un diamètre d'au moins 100 mm.

3.2.3.7 Amorçage

Une pompe doit être située d'une façon telle que dans des circonstances normales de fonctionnement, elle aura une hauteur d'aspiration positive, sauf dans les cas décrits à la section 3.2.9.

3.2.3.8 Matériel électrique

Les systèmes et composantes électriques (c'est-à-dire les moteurs, lumières, câbles, tubes, boîtes de manoeuvre, circuits de commande, etc.) se trouvant dans des endroits complètement ou partiellement fermés où des mélanges inflammables peuvent parfois être présents (y compris les puits de captage d'eaux d'égout brutes) doivent être conformes à la première partie du Code canadien de l'électricité ainsi qu'aux règlements établis en vertu de la Loi sur le montage et l'inspection des installations électriques du Nouveau-Brunswick. Afin de faciliter la tâche du responsable de l'exploitation, n'assurer qu'une puissance en courant triphasé pour faire fonctionner le matériel nécessaire.

3.2.3.9 Orifice d'aspiration

Chaque pompe devrait être dotée de son propre orifice d'aspiration. Les puits de captage devraient être conçus de manière à éviter la turbulence près de l'orifice d'aspiration.

3.2.3.10 Assèchement de la chambre des pompes

Il faut installer dans la chambre des pompes une pompe d'assèchement distincte, munie de deux clapets de retenue, destinée à enlever l'eau qui s'infiltre dans la chambre ou qui s'y draine. Sa conduite de refoulement devrait être située au-dessus du niveau maximum d'eau du puits de captage. Un raccord la reliant au tuyau d'aspiration est également recommandé à titre d'élément auxiliaire. Aucun éjecteur d'eau relié à une source d'eau potable ne sera approuvé. Tous les planchers et passages doivent avoir une pente suffisante permettant l'écoulement de l'eau vers un point de drainage. Il faudrait que l'eau d'arrosage des garnitures de la pompe soit acheminée par tuyau à la fosse d'aspiration.

3.2.3.11 Constant Speed vs Variable Speed Pumps

In certain instances, such as pumping stations discharging directly into mechanical sewage treatment plants or into other pumping stations, some means of flow pacing may be required. This can be provided by various means, depending upon the degree of flow pacing necessary. If even minor pump surges would have serious effects, variable speed pumps should be used. If minor surges can be tolerated, two-speed pumps or multiple constant speed pumps can be used.

3.2.3.12 Controls

Control systems shall be of the air bubbler type or the encapsulated float type. Float-tube control systems on existing stations being upgraded may be approved. Float control should be positioned as per section 3.2.5.3.

3.2.3.13 Alternation

In small stations, provisions should be made to automatically alternate the pumps in use.

3.2.4 Valves

3.2.4.1 Suction Line

Suitable shutoff valves shall be placed on the suction line of each pump except on submersible and vacuum-primed pumps.

3.2.4.2 Discharge Line

Suitable shutoff and check valves shall be placed on the discharge line of each pump. The check valve shall be located between the shutoff valve and the pump. Check valves shall be suitable for the material being handled. Check valves shall not be placed on the vertical portion discharge piping. Valves shall be capable of withstanding normal pressure and water hammer.

Where limited pump backspin will not damage the pump and low discharge head conditions exist, short individual force mains for each pump may be considered in lieu of discharge valves.

3.2.3.11 Pompes à vitesse constante et pompes à vitesse réglable

Dans certains cas, par exemple lorsque des stations de pompage déversent leur débit directement dans des usines d'épuration mécanique d'eaux d'égout ou dans d'autres stations de pompage, quelque moyen de régler la vitesse d'écoulement peut s'avérer nécessaire. Il existe plusieurs méthodes de réglage de la vitesse; le choix doit être basé sur les besoins. Si une surcharge même minime entraînait des conséquences graves, il conviendrait alors d'utiliser des pompes à vitesse réglable. Par contre, si les surcharges de faible importance peuvent être tolérées, il faut utiliser des pompes à deux vitesses ou à vitesses constantes multiples.

3.2.3.12 Commandes

Des systèmes de commande à barboteur ou à flotteur encapsulé doivent être utilisés. Il se peut également que soient approuvés les systèmes de commande à flotteurs dans des stations existantes en voie de rénovation. Les commandes à flotteurs doivent être posées comme précisé à la section 3.2.5.3.

3.2.3.13 Alternance

Dans les stations de faible envergure, il faudrait prendre des mesures pour que l'alternance des pompes utilisées se fasse automatiquement.

3.2.4 Vannes

3.2.4.1 Conduite d'aspiration

La conduite d'aspiration de chaque pompe doit être dotée de vannes d'arrêt, excepté dans le cas de pompes immergées et à amorce à vide.

3.2.4.2 Conduite de refoulement

La conduite de refoulement de chaque pompe doit être dotée d'une vanne d'arrêt et d'un clapet de retenue adéquats. Celui-ci doit être situé entre la vanne d'arrêt et la pompe. En outre, il faut choisir le type de clapets de retenue en fonction des matériaux à évacuer. Il ne faut pas non plus les poser dans la partie verticale des tuyaux de refoulement. Les vannes doivent pouvoir résister à des pressions normales et aux coups de bélier.

Dans les cas où une rotation à contre-courant (de la roue à aubes) d'importance limitée ne risque pas d'endommager la pompe, et où la pression de refoulement est faible, on peut considérer l'utilisation de courtes conduites de refoulement individuelles pour chaque pompe, au lieu de vannes d'arrêt et de clapets de retenue.

3.2.4.3 Location

Valves shall not be located in the wet well.

3.2.5 Wet Wells

3.2.5.1 Divided Wells

Where continuity of pumping station operation is important, consideration should be given to dividing the wet well into two sections, properly interconnected, to facilitate repairs and cleaning. Divided wet wells should also be considered for all pumping stations with capacities in excess of 100 L/s.

3.2.5.2 Pump Cycle

For any pumping station, the wet well should be of sufficient size to allow for a minimum of a ten-minute cycle time for each pump. For a two-pump station, the volume in cubic meters, between pump start and pump stop should be 0.15 times the pumping rate of one pump, expressed in L/s. For other numbers of pumps, the required volume depends upon the operating mode of the pumping units.

3.2.5.3 Float Controls

Float controls should be at least 300 mm vertically and 125 mm horizontally apart and positioned against a wall away from turbulent areas.

3.2.5.4 Pump Start Elevation

To minimize pumping costs and wet well depth, normal high water level (pump start elevation) may be permitted to be above the invert of the inlet sewer provided basement flooding and/or solids deposition will not occur. Where these problems cannot be avoided, the high water level (pump start elevation) should be approximately 300 mm below the invert of the inlet sewer.

3.2.5.5 Pump Stop Elevation

Low water level (pump shut-down) should be at least 300 mm or twice the pump suction diameter above the center line of the pump volute.

3.2.4.3 Emplacement

Les vannes ne doivent pas être situées dans le puits de captage.

3.2.5 Puits de captage

3.2.5.1 Puits en deux parties

S'il importe d'assurer la continuité de fonctionnement de la station de pompage, il faudrait songer à diviser le puits de captage en deux parties, convenablement reliées, afin de faciliter les réparations et le nettoyage. Des puits de captage en deux parties devraient également être considérés pour toutes les stations de pompage ayant une capacité de plus de 100 litres par seconde.

3.2.5.2 Cycle de la pompe

Le puits de captage de toute station de pompage devrait être de dimensions suffisantes pour permettre un cycle d'une durée minimale de dix minutes pour chaque pompe. Si la station comporte deux pompes, le volume, exprimé en mètres cubes, qui sera évacué à partir de la mise en marche de la pompe jusqu'à son arrêt, devrait être 0,15 fois le débit d'une pompe, exprimé en litres par seconde. S'il existe plus de deux pompes, le volume d'évacuation nécessaire sera fonction du mode opératoire de chaque pompe.

3.2.5.3 Commandes à flotteurs

Les commandes à flotteurs doivent être distancées d'au moins 300 mm verticalement et de 125 mm horizontalement. Elles doivent aussi se trouver contre un mur, à l'écart des zones de turbulence.

3.2.5.4 Niveau de démarrage de la pompe

Afin de réduire à un minimum les coûts de pompage et la profondeur du puits de captage, le niveau maximum normal de l'eau (niveau de démarrage de la pompe) peut se trouver au-dessus du radier de l'égout d'entrée, à la condition qu'il n'y ait aucun risque d'inondation du sous-sol ou de sédimentation. Si de tels problèmes ne peuvent être évités, le niveau maximum de l'eau (niveau de démarrage de la pompe) doit alors se trouver à environ 300 mm au-dessous du radier de l'égout d'entrée.

3.2.5.5 Niveau d'arrêt de la pompe

Le niveau minimal de l'eau (arrêt de la pompe) devrait se trouver à au moins 300 mm, ou deux fois le diamètre du tuyau d'aspiration, au-dessus du centre de la volute de la pompe.

3.2.5.6 Bottom Elevation

The bottom of the wet well should be no more than D/2, nor less than D/3 below the mouth of the flared intake where turned-down, bell-mouth inlets are used. "D" being the diameter of the mouth of the flared intake.

3.2.5.7 Size

The wet well size and control setting shall be appropriate to avoid heat buildup in the pump motor due to frequent starting and to avoid septic conditions due to excessive detention time.

3.2.5.8 Floor Slope

The wet well floor shall have a minimum slope of 1 to 1 to the hopper bottom. The horizontal area of the hopper bottom shall be no greater than necessary for proper installation and function of the inlet.

3.2.6 Ventilation

Adequate ventilation shall be provided for all pump stations. Where the pump pit is below the ground surface, mechanical ventilation is required, so arranged as to independently ventilate the dry well and the wet well if screens or mechanical equipment requiring maintenance or inspection are located in the wet well. There shall be no interconnection between the wet well and dry well ventilation systems. In pits over 4.5 meters deep, multiple inlets and outlets are desirable. Dampers should not be used on exhaust or fresh air ducts and fine screens or other obstructions in air ducts should be avoided to prevent clogging. Switches for operation of ventilation equipment should be marked and located conveniently. All intermittently operated ventilating equipment shall be interconnected with the respective pit lighting system. Consideration should be given also to automatic controls where intermittent operation is used. The fan wheel should be fabricated from non-sparking material. Where excessive moisture or low temperatures are a problem, consideration should be given to installation of automatic heating and/or dehumidification equipment.

3.2.5.6 Niveau du fond

Le fond du puits de captage ne devrait pas être situé à plus de D/2, ni à moins de D/3, au-dessous de l'orifice d'aspiration évasé, si celui-ci est rabattu. "D" représente le diamètre de l'orifice d'aspiration évasé.

3.2.5.7 Dimensions

Les dimensions du puits de captage et le réglage des commandes doivent permettre d'éviter le développement de chaleur dans le moteur de la pompe, en raison de démarrages fréquents, ainsi que de conditions septiques attribuables à un temps de séjour trop long.

3.2.5.8 Pente du plancher

Le plancher du puits d'aspiration doit présenter une pente minimale d'un pour un par rapport au fond de la trémie. La surface horizontale de celui-ci ne doit pas être plus grande que nécessaire aux fins de l'installation et de l'utilisation des tuyaux d'aspiration.

3.2.6 Ventilation

Une bonne ventilation doit être assurée dans toutes les stations de pompage. Si le niveau de la chambre des pompes est inférieur à la surface du sol, la ventilation doit alors se faire mécaniquement. En outre, le puits de captage doit être aéré indépendamment de la chambre des pompes si des grillages ou des appareils mécaniques devant faire l'objet d'entretien ou d'inspections sont situés dans celle-ci. Le système de ventilation du puits de captage ne doit donc pas être relié à celui de la chambre des pompes. Dans les puits d'une profondeur de plus de 4,5 mètres, il est préférable qu'il y ait plusieurs prises et sorties d'air. Les conduits d'entrée ou de sortie d'air ne doivent pas être dotés de registres. Il convient aussi de ne pas utiliser de grillages fins ni d'autres obstacles dans les conduits afin d'empêcher qu'ils ne se bouchent. Les interrupteurs de commande du matériel de ventilation doivent être bien identifiés et situés à un endroit convenable. Tout appareil de ventilation utilisé de façon intermittente doit être combiné au système d'éclairage de la chambre pertinente. En cas d'utilisation intermittente, il faudrait aussi envisager d'installer des commandes automatiques. La roue du ventilateur devrait être faite d'un matériau à l'épreuve de l'étincellage. Dans des cas d'humidité excessive ou de températures trop basses, il faudrait considérer l'installation d'un matériel automatique de chauffage ou de déshumidification.

3.2.6.1 Wet Wells

Ventilation may be either continuous or intermittent. Ventilation, if continuous, should provide at least 12 complete air changes per hour; if intermittent, at least 30 complete air changes per hour. Air shall be forced into the wet well rather than exhausted from the wet well.

3.2.6.2 Dry Wells

Ventilation may be either continuous or intermittent. Ventilation, if continuous, should provide at least six complete air changes per hour; if intermittent, at least 30 complete air changes per hour.

3.2.7 Flow Measurement

Suitable devices for measuring sewage flow should be provided at all major pumping stations.

3.2.8 Water Supply

There shall be no physical connection between any potable water supply and a sewage pumping station which under any conditions might cause contamination of the potable water supply. If a potable water supply is brought to the station it should comply with conditions stipulated under Section 4.6.2

3.2.9 Suction Lift Pumps

Suction lift pumps shall be of the self-priming or vacuum-priming type and shall meet the applicable requirements of Section 3.2. Suction lift pump stations using dynamic suction lifts exceeding the limits outlined in the following sections may be approved by the appropriate reviewing agency upon submission of factory certification of pump performance and detail calculations indicating satisfactory performance under the proposed operating conditions. Such detailed calculations must include static suction lift as measured from "lead pump off" elevation to center line of pump suction, friction and other hydraulic losses of the suction piping, vapor pressure of the liquid, altitude correction, required net positive suction head and a safety factor of at least 1.8 meters.

The pump equipment compartment shall be above grade or offset and shall be effectively isolated from the wet well to prevent the humid and corrosive sewer atmosphere from entering the equipment compartment. Wet well access shall not be through the equipment compartment.

3.2.6.1 Puits de captage

La ventilation peut se faire soit de façon continue, soit de façon intermittente. Dans le premier cas, il faudrait que l'air soit complètement renouvelé au moins douze fois par heure et dans le dernier cas, au moins trente fois par heure. Il faut que l'air soit refoulé dans le puits de captage plutôt que d'y être aspiré.

3.2.6.2 Chambres des pompes

La ventilation peut se faire soit de façon continue, soit de façon intermittente. Dans le premier cas, l'air devrait être complètement renouvelé au moins six fois par heure et dans le deuxième, au moins trente fois par heure.

3.2.7 Mesure du débit

Toutes les stations de pompage d'envergure doivent être munies d'appareils adéquats servant à mesurer le débit des eaux d'égout.

3.2.8 Approvisionnement en eau

Aucun lien physique ne doit exister entre une source d'approvisionnement en eau potable et une station de pompage d'eaux d'égout si, dans des circonstances données, ce lien pouvait donner lieu à la contamination de la source d'eau potable. Une station de pompage alimentée en eau potable doit satisfaire aux conditions énoncées dans la section 4.6.2, pour ce qui est de telles installations.

3.2.9 Pompes aspirantes

Les pompes aspirantes doivent être du type à amorçage automatique ou à vide et doivent satisfaire aux exigences de la section 3.2. Les stations à pompes aspirantes et utilisant une hauteur d'aspiration dynamique dépassant les limites établies dans les sections suivantes pourront éventuellement être approuvées par l'organisme de révision compétent, à la présentation du certificat du fabricant attestant du rendement de la pompe et de calculs détaillés démontrant un rendement satisfaisant dans les conditions d'exploitation proposées. Ces calculs doivent porter également sur la hauteur d'aspiration statique, soit la distance entre la surface du liquide lorsque la "pompe active" est arrêtée et le centre du conduit d'aspiration de la pompe, sur les pertes dues à la friction et les autres pertes hydrauliques dans les tuyaux d'aspiration, sur la pression de vapeur du liquide, la correction de l'altitude, sur la hauteur d'aspiration positive nette requise et sur un coefficient de sécurité d'au moins 1,8 mètre.

La chambre des pompes doit se trouver soit au-dessus du sol ou être à côté du puits et être isolée efficacement du puits de captage afin que l'air humide et corrosif des égouts n'y pénètre pas. Elle ne doit pas renfermer l'accès au puits de captage.

3.2.9.1 Self-Priming Pumps

Self-priming pumps shall be capable of rapid priming and re-priming at the "lead pump on" elevation. Such self-priming and re-priming shall be accomplished automatically under design operating conditions. Suction piping should not exceed the size of the pump suction and shall not exceed 7.6 meters in total length. Priming lift at the "lead pump on" elevation shall include a safety factor of at least 1.2 meters from the maximum allowable priming lift for the specific equipment at design operating conditions. The combined total of dynamic suction lift at the "pump off" elevation and required net positive suction head at design operating conditions shall not exceed 6.7 meters.

3.2.9.2 Vacuum-Priming Pumps

Vacuum-priming pump stations shall be equipped with dual vacuum pumps capable of automatically and completely removing air from the suction lift pump. The vacuum pumps shall be adequately protected from damage due to sewage. The combined total of dynamic suction lift at the "pump off" elevation and required net positive suction head at design operating conditions shall not exceed 6.7 meters.

3.2.10 Submersible Pump Stations

Submersible pump stations shall meet the applicable requirements under section 3.2.1 to 3.2.8 except as modified in this section.

3.2.10.1 Construction

Submersible pumps and motors shall be designed specifically for raw sewage use, including totally submerged operation during a portion of each pumping cycle. An effective method to detect shaft seal failure or potential seal failure shall be provided and the motor shall be of squirrel-cage type design without brushes or other arc-producing mechanisms.

3.2.10.2 Pump Removal

Submersible pumps shall be readily removable and replaceable without dewatering the wet well or disconnecting any piping in the wet well.

3.2.9.1 Pompes à amorçage automatique

Il faut que les pompes à amorçage automatique puissent être amorcées et réamorcées rapidement lorsque la surface du liquide atteint le niveau voulu. Ces amorçage et réamorçage doivent se faire automatiquement dans des conditions normales de fonctionnement. Le tuyau d'aspiration ne devrait pas être plus grand que l'entrée de la pompe et sa longueur totale ne devrait pas dépasser 7,6 mètres. La hauteur d'aspiration, lorsque le liquide est à un niveau qui déclenche l'amorçage de la pompe active, doit comprendre un coefficient de sécurité d'au moins 1,2 mètre à partir de la hauteur d'aspiration maximale permise pour le matériel en question, dans des conditions de fonctionnement nominales. La somme de la hauteur d'aspiration dynamique, lorsque le niveau d'eau atteint l'élévation d'arrêt des pompes et de la hauteur d'aspiration positive nette, nécessaire dans des conditions de fonctionnement nominales, ne doit pas dépasser 6,7 mètres.

3.2.9.2 Pompes à amorçage à vide

Les stations équipées de pompes à vide doivent comporter des pompes doubles à même d'enlever l'air automatiquement et complètement de la pompe aspirante. Il faut que les pompes à vide soient bien protégées contre les dommages que peuvent causer les eaux d'égout. La somme de la hauteur d'aspiration dynamique, lorsque le niveau d'eau atteint l'élévation d'arrêt des pompes et de la hauteur d'aspiration positive nette nécessaire dans des conditions de fonctionnement nominales, ne doit pas dépasser 6,7 mètres.

3.2.10 Stations à pompes immergées

Les stations de pompage à pompes immergées doivent satisfaire aux exigences pertinentes énoncées dans les sections 3.2.1 à 3.2.8, exception faite des modifications apportées dans la présente section.

3.2.10.1 Construction

Les pompes et moteurs immergés doivent avoir été conçus spécifiquement pour être utilisés dans des eaux d'égout brutes, et pour être totalement immergés pendant une partie de chaque cycle de pompage. Il faut prévoir un moyen efficace de détecter les fuites réelles ou éventuelles des dispositifs d'étanchéité d'arbre, et il faut que le moteur soit du type à cage d'écureuil, sans brosses ni autres mécanismes producteurs d'arcs.

3.2.10.2 Remplacement d'une pompe

Il faut que les pompes immergées puissent être enlevées et remplacées facilement, sans qu'il soit nécessaire d'assécher le puits d'aspiration ou de boucher des tuyaux qui s'y trouvent.

3.2.10.3 Power Supply

Electrical supply, control and alarm circuits shall be designed to provide strain relief and to allow disconnection from outside the wet well. Terminals and connectors shall be protected from corrosion by location outside the wet well or through use of water-tight seals. If located outside, weatherproof equipment shall be used.

3.2.10.4 Controls

The motor control center shall be located outside the wet well and be protected by a conduit seal or other appropriate measures meeting the requirements of the Canadian Electrical Code, to prevent the atmosphere of the wet well from gaining access to the control center. The seal shall be so located that the motor may be removed and electrically disconnected without disturbing the seal.

3.2.10.5 Power Cord

Pump motor power cords shall be designed for flexibility and serviceability under conditions of extra hard usage and shall meet the requirements of the Canadian Electrical Code. Ground fault system shall be used to de-energize the circuit in the event of any failure in the electrical integrity of the cable. Power cord terminal fittings shall be corrosion-resistant and constructed in a manner to prevent the entry of moisture into the cable, shall be provided with strain relief appurtenances and shall be designed to facilitate field connecting.

3.2.10.6 Valves

Valves required under Section 3.2.4 shall be located in a separate valve pit. Accumulated water shall be drained to the wet well or to the soil. If the valve pit is drained to the wet well, an effective method shall be provided to prevent sewage from entering the pit during surcharged wet well conditions.

3.2.10.7 Ventilation

Gravity ventilation may be acceptable.

3.2.10.3 Alimentation en courant électrique

Les circuits d'alimentation en courant électrique, de commandes et d'alerte doivent être conçus pour assurer un allégement de la traction et permettre la déconnexion à partir de l'extérieur du puits de captage. Les attaches d'extrémité et pinces de courant doivent être protégées contre la corrosion en étant situées à l'extérieur du puits de captage ou par l'utilisation de garnitures d'étanchéité à l'eau. Si elles se trouvent à l'extérieur, il faut aussi qu'elles soient protégées contre les intempéries.

3.2.10.4 Commandes

Le centre de commandes du moteur doit se trouver à l'extérieur du puits de captage et être protégé au moyen d'une garniture de conduits ou par une autre méthode satisfaisant aux exigences du Code canadien de l'électricité, afin d'empêcher l'air ambiant du puits de captage d'y parvenir. L'emplacement du dispositif d'étanchéité doit être tel que celui-ci ne sera pas endommagé si le moteur est enlevé ou mis hors circuit.

3.2.10.5 Câbles électriques

Les câbles électriques du moteur de la pompe doivent être conçus de manière à assurer la flexibilité et la fiabilité dans des conditions extrêmes d'exploitation et doivent satisfaire aux exigences du Code canadien de l'électricité. Il faut inclure un système de protection contre les fuites à la terre pour couper le circuit en cas de défaillance de l'intégrité des câbles. Les raccords des extrémités des câbles doivent être résistants à la corrosion et construits de sorte à empêcher l'humidité de pénétrer dans les câbles. Ils doivent aussi être dotés des accessoires relatifs au soulagement de traction et être conçus pour faciliter les connexions sur le terrain.

3.2.10.6 Vannes

Les vannes exigées à la section 3.2.4 doivent être situées dans un puits distinct prévu à cette fin. Il faut que l'eau qui s'y accumulera soit acheminée au puits de captage ou drainée dans le sol. Si le drainage du puits des vannes se fait vers le puits de captage, il faudra aussi prévoir une méthode efficace d'empêcher les eaux d'égout de s'infiltrer dans le premier puits pendant les périodes de charges excessives du puits de captage.

3.2.10.7 Ventilation

Il se peut qu'un système de ventilation par gravité soit jugé acceptable.

3.2.11 Cathodic Protection

Steel fabricated pumping stations shall require cathodic protection for corrosion control. Impressed current or magnesium anode packs are generally used for this purpose in conjunction with a suitable protective coating on underground surfaces applied in accordance with the manufacturer's directions. The unit should be electrically isolated by dielectric fittings placed on inlet and outlet pipes, anchor bolts and electrical conduit boxes.

Upon completion of the installation, the capability of the anti-corrosion system should be verified by instrumentation. Such inspection should be carried out by a person approved by the engineer.

3.2.12 Alarm Systems

Alarm systems shall be provided for pumping stations. The alarm shall be activated in cases of power failure, pump failure, use of the lag pump, unauthorized entry, or any cause of pump station malfunction. Pumping station alarms shall be telemetered, including identification of the alarm condition, to a municipal facility that is manned 24 hours a day. If such a facility is not available, the alarm may be telemetered to municipal offices during normal working hours or to the home of the person(s) in charge of the pumping station during off-duty hours. Visual alarm systems with a self-contained power supply may be acceptable in some cases in lieu of the telemetering system outlined above, depending upon location, station holding capacity and inspection frequency.

3.2.11 Protection cathodique

Les stations de pompage faites d'acier exigent le recours à la protection cathodique pour lutter contre la corrosion. Un courant appliqué ou des anodes au magnésium sont généralement utilisés à cette fin, parallèlement à un enduit protecteur adéquat appliqué sur les surfaces souterraines, conformément aux recommandations du fabricant. Il faut que l'appareil soit isolé à l'aide de raccords diélectriques placés sur les tuyaux d'entrée et de sortie, de boulons d'ancrage et de boîtes de connexions électriques.

Une fois l'installation terminée, il convient de vérifier la capacité du système de prévention de la corrosion avec des instruments. Une telle inspection devrait être effectuée par la personne que l'ingénieur aura désignée à cet égard.

3.2.12 Systèmes d'alarme

Les stations de pompage doivent être équipées de systèmes d'alarme, qui seraient déclenchés en cas de panne d'électricité, de panne de la pompe, d'utilisation de la pompe d'appoint, de la présence d'une personne non autorisée ou par toute autre défectuosité de la station de pompage. Les systèmes d'alarme doivent être télémétriques, avec indication de la cause de son déclenchement, et doivent être reliés à des installations municipales pourvues d'un personnel 24 heures par jour. S'il n'existe pas de telles installations, le système peut être relié à des bureaux municipaux pendant les heures normales d'ouverture ou au domicile des personnes responsables de la station de pompage pendant les heures de fermeture des bureaux. Les systèmes d'alarme visuels, comportant une source autonome d'alimentation en énergie, seront peut-être acceptés dans certains cas, au lieu d'un système télémétrique, comme décrit ci-dessus, selon l'emplacement, la capacité de retenue de la station et la fréquence des inspections.

3.3 EMERGENCY OPERATION

The objective of emergency operation is to prevent the discharge of raw or partially treated sewage to any waters and to protect public health by preventing back-up of sewage and subsequent discharge to basements, streets and other public and private property.

3.3.1 Overflow Prevention Methods

A satisfactory method shall be provided to prevent or minimize overflows. The following methods should be evaluated on an individual basis (the choice should be based on least cost and least operational problems of the methods providing an acceptable degree of reliability):

a. storage capacity, including trunk sewers, for retention of wet weather flows (storage basins must be designed to drain back into the wet well or collection system after the flow recedes); and

b. an in-place or portable pump, driven by an internal combustion engine meeting the requirements of 3.3.2 below, capable of pumping from the wet well to the discharge side of the station.

3.3.2 Equipment Requirements

The following general requirements shall apply to all internal combustion engines used to drive auxiliary pumps, service pumps through special drives, or electrical generating equipment.

3.3.2.1 Engine Protection

The engine must be protected from operating conditions that would result in damage to equipment. Unless continuous manual supervision is planned, protective equipment shall be capable of shutting down the engine and activating an alarm on site and as provided in Section 3.2.12. Protective equipment shall monitor for conditions of low oil pressure and overheating, except that oil pressure monitoring will not be required for engines with splash lubrication.

3.3.2.2 Size

The engine shall have adequate rated power to start and continuously operate all connected loads.

3.3 FONCTIONNEMENT D'URGENCE

Le but du fonctionnement d'urgence est d'empêcher le déversement d'eaux d'égout brutes ou partiellement épurées dans des étendues d'eau quelconque et de protéger la santé du public en empêchant le refoulement et le déversement ultérieur d'eau d'égout dans les sous-sols, les rues ou d'autres biens publics ou privés.

3.3.1 Méthodes de prévention des trop-pleins

Il faut assurer une méthode adéquate d'empêcher ou de minimiser les trop-pleins. Les méthodes suivantes doivent être évaluées individuellement (choisir celle qui occasionnera le moins de coûts, présentera le moins de problèmes de fonctionnement et offrira un degré de fiabilité acceptable) :

a. une capacité d'accumulation, y compris les grands collecteurs, des débits par temps pluvieux (les réservoirs de retenue doivent être conçus pour qu'ils se vident de nouveau dans le puits de captage ou le réseau collecteur après la décrue); et

b. une pompe installée en permanence ou portative, actionnée par un moteur d'appoint à combustion interne satisfaisant aux exigences de la section 3.3.2 ci-dessous, et à même de faire passer les eaux du puits de captage au tuyau de refoulement de la station de pompage.

3.3.2 Exigences relatives au matériel

Les exigences générales suivantes s'appliquent à tous les moteurs à combustion interne servant à actionner les pompes auxiliaires, les pompes ordinaires (à l'aide de mécanismes d'entraînement spéciaux), ou le matériel de production d'électricité.

3.3.2.1 Protection du moteur

Il faut que le moteur soit protégé contre les conditions de fonctionnement qui endommageraient le matériel. À moins qu'une surveillance manuelle continue ne soit prévue, il faut que le matériel de protection puisse arrêter le moteur et déclencher le système d'alarme exigé à la section 3.2.12. En outre, ce matériel doit pouvoir détecter les cas de pression d'huile trop basse et de surchauffage; toutefois, il ne sera pas nécessaire de surveiller la pression d'huile si le moteur est huilé par éclaboussure.

3.3.2.2 Puissance

Le moteur devrait avoir une puissance nominale suffisante pour faire démarrer et faire fonctionner continuellement toutes les charges auxquelles il est lié.

3.3.2.3 Fuel Type

Reliability and ease of starting, especially during cold weather conditions, should be considered in the selection of the type of fuel.

3.3.2.4 Engine Ventilation

The engine shall be located above grade with adequate ventilation of fuel vapors and exhaust gases.

3.3.2.5 Routine Start-up

All emergency equipment shall be provided with instructions indicating the need for regular starting and running of such units at full loads.

3.3.2.6 Protection of Equipment

Emergency equipment shall be protected from damage at the restoration of regular electrical power.

3.3.3 Engine-Driven Pumping Equipment

Where permanently-installed or portable engine-driven pumps are used, the following requirements in addition to general requirements shall apply.

3.3.3.1 Pumping Capacity

Engine-driven pumps(s) shall meet the design pumping requirements unless storage capacity is available for flows in excess of pump capacity. Pumps shall be designed for anticipated operating conditions, including suction lift if applicable.

3.3.3.2 Operation

The engine and pump shall be equipped to provide automatic start-up and operation of pumping equipment. Provisions shall also be made for manual start-up. Where manual start-up and operation is justified, storage capacity and alarm system must meet the requirements of Section 3.3.3.3.

3.3.2.3 Type de carburant

La fiabilité et la facilité de démarrage, particulièrement au cours de températures froides, doivent être prises en considération dans le choix du type de carburant.

3.3.2.4 Ventilation du moteur

Le moteur doit se trouver au-dessus du niveau du sol et la ventilation doit y être suffisante pour expulser les vapeurs du carburant et les gaz de la combustion.

3.3.2.5 Démarrage d'inspection

Des instructions doivent être fournies avec tout le matériel d'urgence pour indiquer le besoin de faire démarrer régulièrement et de faire fontionner à plein rendement tous les appareils de cette catégorie.

3.3.2.6 Protection du matériel

Il faut empêcher que soit endommagé le matériel d'urgence lorsque le courant électrique est rétabli.

3.3.3 Matériel de pompage commandé par moteur à combustion interne

Si des pompes commandées par moteur à combustion interne, qu'elles soient installées en permanence ou portatives, sont utilisées, les exigences suivantes s'appliquent en plus des exigences générales.

3.3.3.1 Capacité de pompage

Les pompes commandées par moteur à combustion interne doivent pouvoir répondre aux besoins nominaux de pompage, à moins qu'il n'existe un réservoir d'emmagasinement des débits supérieurs à la capacité de la pompe. Celle-ci doit être conçue en fonction des conditions de fonctionnement prévues, y compris la hauteur d'aspiration, le cas échéant.

3.3.3.2 Fonctionnement

Le moteur et la pompe doivent être dotés de l'équipement voulu pour que le matériel de pompage démarre et fonctionne automatiquement. Des dispositions doivent être prises également en vue de leur démarrage manuel. Dans les cas où le démarrage et le fonctionnement manuels sont justifiés, la capacité d'emmagasinement et le système d'alarme doivent répondre aux exigences de la section 3.3.3.3.

3.3.3.3 Portable Pumping Equipment

Where part or all of the engine-driven pumping equipment is portable, sufficient storage capacity to allow time for detection of pump station failure and transportation and hookup of the portable equipment shall be provided. A riser from the force main with quick-connect coupling and appropriate valving shall be provided to hook up portable pumps.

3.3.4 Engine-Driven Generating Equipment

Where permanently-installed or portable engine-driven generating equipment is used, the following requirements in addition to general requirements shall apply.

3.3.4.1 Generating Capacity

Generating unit size shall be adequate to provide power for pump motor starting current and for lighting, ventilation and other auxiliary equipment necessary for safety and proper operation of the pumping station. The operation of only one pump during periods of auxiliary power supply must be justified. Such justification may be made on the basis of maximum anticipated flows relative to single-pump capacity, anticipated length of power outage and storage capacity. Special sequencing controls shall be provided to start pump motors unless the generating equipment has capacity to start all pumps simultaneously with auxiliary equipment operating.

3.3.4.2 Operation

Provisions shall be made for automatic and manual start-up and load transfer. The generator must be protected from operating conditions that would result in damage to equipment. Provisions should be considered to allow the engine to start and stabilize at operating speed before assuming the load.

3.3.4.3 Portable Generating Equipment

Where portable generating equipment or manual transfer is provided, sufficient storage capacity to allow time for detection of pump station failure and transportation and connection of generating equipment shall be provided. The use of special electrical connections and double throw switches are recommended for connecting portable generating equipment.

3.3.3.3 Matériel de pompage portatif

Si une partie ou la totalité du matériel de pompage commandé par moteur à combustion interne est portatif, il faut prévoir une capacité d'emmagasinement suffisante pour donner le temps aux responsables de détecter la panne de la station de pompage ainsi que de transporter et de brancher le matériel portatif. Une colonne montante à partir de la conduite de refoulement, munie de raccords à branchement rapide et de vannes adéquates, doit être en place aux fins du branchement des pompes portatives.

3.3.4 Génératrice commandée par moteur à combustion interne

Lorsqu'on utilise une génératrice commandée par moteur à combustion interne, qu'il soit installé en permanence ou portatif, les exigences suivantes s'appliquent en plus des exigences générales.

3.3.4.1 Capacité de production

La génératrice doit être de dimensions suffisantes pour fournir le courant nécessaire au démarrage du moteur de la pompe, à l'éclairage, à la ventilation et au fonctionnement d'autres appareils auxiliaires assurant la sécurité et le bon fonctionnement de la station de pompage. L'utilisation d'une seule pompe pendant les périodes d'alimentation en électricité à partir d'une source auxiliaire doit être justifiée. Une telle justification peut reposer sur les débits maximums prévus en regard de la capacité d'une seule pompe, la durée prévue de la panne d'électricité et la capacité d'emmagasinement. Des commandes spéciales de commutation à séquences doivent être prévues pour le démarrage du moteur des pompes, à moins que la génératrice n'ait la capacité voulue pour faire démarrer simultanément toutes les pompes pendant que le matériel auxiliaire est en marche.

3.3.4.2 Fonctionnement

Des dispositions doivent être prises en vue du démarrage automatique et manuel et du transfert de la charge. Il faut que la génératrice soit protégée contre les conditions de fonctionnement susceptibles d'endommager le matériel. Il conviendrait de songer à prendre des mesures pour permettre au moteur de démarrer et de se stabiliser à une vitesse normale de fonctionnement avant d'assumer la charge.

3.3.4.3 Génératrice portative

Si une génératrice portative ou le transfert manuel est utilisé, il faut prévoir une capacité d'emmagasinement suffisante pour donner le temps aux responsables de détecter la panne de la station de pompage et de transporter puis de brancher le matériel nécessaire. Il est recommandé d'utiliser des connexions de couplage spéciales et des inverseurs bipolaires lorsqu'il s'agit de brancher la génératrice portative de production d'électricité.

3.4 INSTRUCTIONS AND EQUIPMENT

Operating authority of sewage pumping stations shall be supplied with a complete set of operational instructions, including emergency procedures, maintenance schedules, tools and such spare parts as may be necessary. More details are presented in Annex A.

3.4 INSTRUCTIONS ET MATÉRIEL

Il faut que l'autorité en matière d'exploitation des stations de pompage reçoive un jeu complet d'instructions sur le fonctionnement, y compris les directives en cas d'urgence, les calendriers pour l'entretien, les outils et les pièces de rechange nécessaires. D'autres détails à ce sujet sont fournis à l'annexe A.

3.5 FORCE MAINS

3.5.1 Velocity

At design average flow, a cleansing velocity of at least 0.6 meters per second shall be maintained.

3.5.2 Air Relief Valve

An automatic air relief valve shall be placed at high points in the force main to prevent air locking.

3.5.3 Termination

Force mains should enter the gravity sewer system at a point not more than 0.6 meters above the flow line of the receiving manhole. A 45° bend may be considered to direct the flow downward.

3.5.4 Design Pressure

The force main and fittings, including reaction blocking, shall be designed to withstand normal pressure and pressure surges (water hammer).

3.5.5 Special Construction

Force main construction near watercourses or used for aerial crossing shall meet applicable requirements of Sections 2.9 and 2.10.

3.5.6 Design Friction Losses

Friction losses through force mains shall be based on the Hazen and Williams formula or other acceptable method. When the Hazen and Williams formula is used, the following values for "C" shall be used for design.

Unlined iron or steel - 100
All other - 120

When initially installed, force mains will have a significantly higher "C" factor. The "C" factor of 120 should be considered in calculating maximum power requirements for smooth pipe.

3.5 CONDUITES DE REFOULEMENT

3.5.1 Vitesse

Avec un débit moyen nominal, il faut maintenir une vitesse d'autocurage d'au moins 0,6 mètre par seconde.

3.5.2 Pointeau de purge d'air

Un pointeau automatique de purge d'air doit être situé aux points élevés de la conduite de refoulement afin d'empêcher les poches d'air.

3.5.3 Extrémité

Les conduites de refoulement doivent pénétrer le système gravitaire à un niveau non supérieur à 0,6 mètre au-dessus du radier du regard récepteur. Un coude de 45° peut être envisagé afin de diriger l'écoulement vers le bas.

3.5.4 Pression nominale

La conduite de refoulement et ses accessoires, y compris le contrefort, doivent être conçus pour résister à la pression normale ainsi qu'aux surpressions (coups de bélier).

3.5.5 Ouvrages spéciaux

Les conduites de refoulement construites à proximité de cours d'eau ou utilisées comme croisements aériens doivent satisfaire aux exigences pertinentes énoncées aux sections 2.9 et 2.10.

3.5.6 Pertes par friction

Les pertes par friction à l'intérieur des conduites de refoulement doivent être calculées suivant la formule Hazen-Williams, ou selon une autre méthode acceptable. Si la formule Hazen-Williams est utilisée, il faut attribuer à "C" les valeurs suivantes dans la conception :

Fer ou acier sans revêtement - 100
Tous les autres matériaux - 120

Nouvellement installées, les conduites de refoulement présenteront un facteur "C" considérablement plus élevé. Il conviendrait de considérer l'utilisation d'un facteur "C" de 120 dans le calcul de la puissance maximale nécessaire pour un tuyau lisse.

3.5.7 Separation from Water Mains

There shall be at least a 3.0 meter horizontal separation between water mains and sanitary sewer force mains. Force mains crossing water mains shall be laid to provide a minimum vertical distance of 500 mm between the outside of the force main and the outside of the water main. This shall be the case where the water main is either above or below the force main. At crossings, one full length of water pipe shall be located so both joints will be as far from the force main as possible. Special structural support for the water main and the force main may be required.

3.5.8 Identification

Where force mains are constructed of material which might cause the force main to be confused with potable water mains, the force main should be appropriately identified.

3.5.7 Distance des conduites principales de l'eau d'alimentation

Il faut laisser une distance horizontale d'au moins 3 mètres entre les conduites principales de l'eau d'alimentation et les conduites de refoulement des égouts. Les conduites de refoulement qui croisent des conduites principales doivent être mises en place de sorte à laisser une distance verticale d'au moins 500 mm entre l'extérieur de la conduite de refoulement et l'extérieur de la conduite principale. Cette règle s'applique, que la conduite principale d'eau potable soit située au-dessous ou au-dessus de la conduite de refoulement. S'il y a des croisements, une longueur complète du tuyau d'eau doit être installée pour que ses deux joints se trouvent le plus loin possible de la conduite de refoulement. Il se peut qu'un support structural spécial s'avère nécessaire pour la conduite d'eau potable et la conduite de refoulement.

3.5.8 Identification

Si les conduites de refoulement sont faites d'un matériau qui pourrait amener le personnel à les confondre avec les conduites principales d'eau potable, il faut que la conduite de refoulement soit bien identifiée.

CHAPTER 4

SEWAGE TREATMENT WORKS

Treatment, the extent of which will depend upon local conditions, shall be provided in connection with all sewer installations. The engineer should confer with this Department before proceeding with the design of detailed plans.

Ordinarily, sewage treatment plants should be designed to provide for the estimated population ten to 15 years hence under normal growth conditions. All plants should be designed so they can be readily increased in capacity except where circumstances preclude the probability of expansion. Expansion by modular steps should be considered.

4.1 PLANT LOCATION

The following items shall be considered when selecting a plant site:

a. proximity to residential areas;

b. direction of prevailing winds;

c. accessibility;

d. area available for expansion;

e. local zoning requirements;

f. local soil characteristics, geology, hydrology and topography available to minimize pumping;

g. access to receiving stream;

h. downstream uses of the receiving stream; and

i. compatibility of treatment process with the present and planned future land use, including noise, potential odors, air quality and anticipated sludge processing and disposal techniques.

Where a site must be used which is critical with respect to these items, appropriate measures shall be taken to minimize adverse impacts.

4.1.1 Flood Protection

The treatment works structures, electrical and mechanical equipment shall be protected from physical damage by the one hundred (100) year flood. Treatment works should remain fully operational and accessible during the twenty-five (25) year flood. This applies to new construction and to existing facilities undergoing major modification.

CHAPITRE 4

USINE D'ÉPURATION DES EAUX USÉES

Une installation d'épuration, dont la capacité dépend des conditions locales, doit être intégrée à l'ensemble du réseau d'égouts. L'ingénieur est tenu de consulter le ministère avant d'élaborer des plans détaillés.

De nos jours, on construit les usines d'épuration des eaux usées de manière à satisfaire les besoins de la population pour les dix à quinze années à venir, en tenant compte d'un taux normal d'accroissement. Toutes les usines sont conçues de façon à ce que l'on puisse augmenter facilement leur capacité, exception faite des projets réalisés dans des circonstances particulières où les probabilités d'expansion sont négligeables. On doit envisager une expansion de type modulaire.

4.1 EMPLACEMENT DE L'USINE

Considérer les facteurs suivants au moment de choisir l'emplacement d'une usine :

a. la proximité des zones résidentielles;

b. l'orientation des vents dominants;

c. la facilité d'accès;

d. l'espace disponible pour l'expansion;

e. les exigences locales en matière de zonage;

f. les caractéristiques du sol et les conditions géologiques, hydrologiques et topographiques permettant de réduire au minimum le pompage;

g. l'accès à un cours d'eau récepteur;

h. l'utilisation en aval de ce cours d'eau; et

i. la compatibilité des activités d'épuration avec l'aménagement présent et futur de la région, en ce qui a trait notamment au bruit, aux odeurs et à la qualité de l'air, ainsi qu'aux procédés prévus de traitement et d'évacuation des boues.

Si l'on est obligé de choisir un emplacement ne répondant pas parfaitement à ces critères, il faut prendre les mesures qui s'imposent pour réduire au minimum les effets négatifs de ce choix.

4.1.1 Protection contre les crues

Les bâtiments et les installations électriques et mécaniques de l'usine doivent être protégés contre les dommages matériels pouvant être causés par la plus forte crue enregistrée au cours des cent (100) dernières années. L'usine devrait demeurer entièrement opérationnelle et accessible au cas où surviendrait la crue la plus importante des vingt-cinq (25) dernières années. Cette exigence s'applique aux nouveaux bâtiments ainsi qu'aux installations déjà en place faisant l'objet de modifications d'envergure.

4.2 QUALITY OF EFFLUENT

The required degree of treatment for sewage treatment plants shall be based on the Water Quality Standards and objectives for the receiving waters as established by the Department.

4.2 QUALITÉ DE L'EFFLUENT

En ce qui concerne le degré de traitement des eaux usées, on doit suivre les normes et objectifs relatifs à la qualité de l'eau de déversement énoncés par le ministère.

4.3 DESIGN

4.3.1 Type of Treatment

As a minimum, the following items shall be considered in the selection of the type of treatment:

a. present and future effluent requirements;

b. location of and local topography of the plant site;

c. space available for future plant construction;

d. the effects of industrial wastes likely to be encountered;

e. ultimate disposal of sludge;

f. system capital costs;

g. system operating and maintenance costs, including basic energy requirements;

h. process complexity governing operating personnel requirements; and

i. environmental impact on present and future adjacent land use.

4.3.2 Engineering Data for New Process Evaluation

The policy of the reviewing authority is to encourage rather than obstruct the development of any methods or equipment for treatment of wastewater. The lack of inclusion in these standards of some types of wastewater treatment processes or equipment should not be construed as precluding their use. The reviewing authority may approve other types of wastewater treatment processes and equipment under the condition that the operational reliability and effectiveness of the process or device shall have been demonstrated with a suitably-sized prototype unit operating at its design load conditions, to the extent required.

The reviewing authority may require the following:

a. monitoring observations, including test results and engineering evaluations, demonstrating the efficiency of such processes;

b. detailed description of the test methods;

c. testing, including appropriately composited samples, under various ranges of strength and flow rates (including diurnal variations) and waste temperatures over a sufficient length of time to demonstrate performance under climatic and other conditions which may be encountered in the area of the proposed installations; and

4.3 CONCEPTION

4.3.1 Méthode d'épuration

Choisir la méthode d'épuration en tenant compte, au minimum, des facteurs suivants :

a. exigences présentes et futures concernant l'effluent;

b. emplacement et topographie du terrain choisi;

c. espace disponible pour les constructions futures;

d. effets prévisibles des eaux usées industrielles;

e. rejet définitif des boues;

f. dépenses en capital;

g. frais d'exploitation et d'entretien, y compris les besoins minimums d'énergie;

h. complexité des opérations de traitement et leur incidence sur les besoins en personnel d'exploitation; et

i. répercussions du projet sur l'aménagement présent et futur de la région.

4.3.2 Données techniques à fournir pour l'évaluation de nouveaux procédés

L'organisme de réglementation a pour politique d'encourager et non d'empêcher l'élaboration de nouvelles méthodes ou de nouveaux appareils pour l'épuration des eaux usées. Le fait que les présentes normes ne traitent pas de certains procédés ou appareils d'épuration ne doit pas être interprété comme une interdiction de les employer. L'organisme de réglementation peut approuver de nouveaux procédés et appareils sous réserve que leur fiabilité et efficacité opérationnelles soient démontrées à l'aide d'un prototype de taille acceptable fonctionnant suffisamment longtemps sous une charge nominale.

Voici une liste des renseignements que l'on peut avoir à fournir à l'organisme de réglementation :

a. observations de contrôle, y compris les résultats d'essais et les évaluations techniques démontrant l'efficacité des procédés;

b. description détaillée des méthodes d'essai;

c. essais portant sur des échantillons suffisamment variés, à des concentrations et débits variables (y compris les variations diurnes), et températures des eaux usées sur une période suffisamment longue pour prouver l'efficacité du système dans des conditions climatiques et autres les plus semblables possibles à celles prévalant dans la région où sera construite l'usine; et

d. other appropriate information.

The reviewing authority may require that appropriate testing be conducted and evaluations be made under the supervision of a competent process engineer other than those employed by the manufacturer or developer.

4.3.3 Design Loads

4.3.3.1 Hydraulic Design

4.3.3.1.1 New Systems

a. **Undeveloped Areas**

The design for sewage treatment plants to serve new sewerage systems being built in currently undeveloped areas shall be based on an average daily flow of 300-400 litres per capita unless water use data, or other justification upon which to better estimate flows, is provided.

b. **Existing Developed Areas**

Consideration shall be given in the design for a sewage treatment plant to serve a new sewerage system for a municipality or sewer district for higher flow rates if the existence of a large percentage of older buildings is likely to contribute significant infiltration/inflow to the new sanitary sewer system.

4.3.3.1.2 Existing Systems

Where there is an existing system, the volume and strength of existing flows shall be determined. The determination shall include both dry-weather and wet-weather conditions. Samples shall be taken and composited so as to be accurately representative of the strength of the wastewater. At least one year's flow data should be taken as the basis for the preparation of hydrographs for analysis to determine the following types of flow conditions of the system:

a. the annual average daily flow - as determined by averaging flows over one year, exclusive of inflow due to rainfall;

b. the minimum daily flow - as determined by observing twenty-four hour flows during dry weather (low rainfall period) when infiltration/inflow are at a minimum;

c. wet-weather peak flows - as determined by observing twenty-four hour flows during a period of one year when infiltration/inflow are at a maximum;

d. d'autres informations pertinentes.

L'organisme de réglementation peut exiger que les essais soient menés et que les évaluations soient effectuées sous la surveillance d'un ingénieur qualifié qui ne travaille pas pour le fabricant ou le promoteur.

4.3.3 Charges nominales

4.3.3.1 Conception hydraulique

4.3.3.1.1 Nouveaux réseaux

a. **Zones non aménagées**

Pour les usines d'épuration reliées à de nouveaux réseaux d'égouts construits dans des régions non aménagées, il faut prévoir un débit quotidien moyen de 300 à 400 litres par habitant, sauf si l'on possède des données précises sur la consommation de l'eau ou d'autres informations permettant d'estimer plus précisément le débit.

b. **Zones aménagées**

Pour les usines raccordées à un nouveau réseau d'égouts municipal ou de district, il faut prévoir un débit plus élevé si la présence d'une grande proportion de bâtiments anciens risque d'accroître sensiblement l'infiltration d'eau dans le nouveau réseau sanitaire.

4.3.3.1.2 Réseaux déjà installés

S'il existe déjà un réseau, il convient d'évaluer le débit et la teneur en substances polluantes des eaux résiduaires. Cette évaluation doit se faire à la fois par temps sec et temps humide. Les échantillons prélevés doivent être représentatifs de la concentration des polluants dans les eaux usées. Il faut disposer de données portant sur au moins une année pour préparer les courbes de débit permettant d'établir les différents types de conditions auxquelles sera soumise l'usine :

a. le débit quotidien moyen par année - moyenne des débits établie sur une année, sans compter l'infiltration de surface due aux précipitations;

b. le débit quotidien minimum - déterminé par l'observation du débit pendant vingt-quatre heures par temps sec (période de faibles précipitations) quand l'infiltration d'eau souterraine et de surface est minimale;

c. les débits maxima par temps humides - établis par l'observation du débit pendant vingt-quatre heures, sur une période d'une année, quand l'infiltration d'eau souterraine et de surface est maximale;

d. wet-weather flows of 7-day duration - as determined by observing for a period of one year the daily flows during the immediate 7-day period following rainfall sufficient to cause ground surface runoff;

e. peak hourly flows - as determined by observing the maximum hydraulic load to the plant; and

f. industrial waste flows - as determined by flow data, including water use records, for each of the industries tributary to the sewer system.

The plant design flow selected shall meet the appropriate effluent and water quality standards that are set forth in the discharge permit.

4.3.3.1.3 Wet Weather Flows

If unusually high flows are encountered during wet weather periods, thorough investigation of the collection system should be made and a program for corrective action initiated.

4.3.3.1.4 Flow Equalization

Facilities for the equalization of flows and organic shock load shall be considered at all plants which are critically affected by surge loadings. The sizing of the flow equalization facilities should be based on data obtained herein and from Section 2.3

4.3.3.2 Organic Design Load

4.3.3.2.1 New System

Domestic waste treatment design shall be on the basis of at least 0.08 Kg of BOD per capita per day and 0.09 Kg of suspended solids per capita per day, unless information is submitted to justify alternate designs.

When garbage grinders are used in areas tributary to a domestic waste treatment plant, the design basis should be increased to 0.10 Kg of BOD per capita per day and 0.11 Kg of suspended solids per capita per day.

Where appreciable amounts of industrial wastes are involved, consideration shall be given to the character of wastes in the design of the plant.

d. les débits par temps humide sur une période de sept jours - obtenus par l'observation, sur une année, des débits quotidiens sur une période de sept jours suivant des précipitations assez importantes pour produire un ruissellement de surface;

e. les débits horaires maxima - établis par l'observation de la charge hydraulique maximale; et

f. les débits d'eaux usées industrielles - calculés à partir des données sur les débits, comprenant notamment les relevés de consommation d'eau pour chacune des industries reliées au réseau d'égouts.

Le débit nominal choisi pour l'usine doit être conforme aux normes de qualité de l'eau et de l'effluent établies dans le permis de décharge.

4.3.3.1.3 Débits par temps pluvieux

Si les débits sont anormalement élevés au cours des périodes de pluie, il convient de procéder à un examen minutieux du réseau collecteur et de mettre sur pied un programme visant à prendre les mesures qui s'imposent.

4.3.3.1.4 Uniformisation des débits

Pour les usines durement touchées par des surcharges, on doit songer à la construction d'installations assurant l'uniformisation des débits et des charges organiques. La taille de ces installations dépend des données obtenues dans cette section et à la section 2.3.

4.3.3.2 Conception en matière de charge organique

4.3.3.2.1 Nouvelles installations

La conception d'une usine d'épuration des eaux domestiques doit se faire sur la base d'au moins 0,08 kg de D.B.O. par habitant et par jour, et de 0,09 kg de matières solides en suspension par habitant et par jour, sauf si l'on possède des informations justifiant le choix d'une autre base de calcul.

Quand il y a des broyeurs à déchets dans les régions reliées à une usine d'épuration des eaux domestiques, ces chiffres passent à 0,10 kg de D.B.O. par habitant et par jour, et à 0,11 kg de matières solides en suspension par habitant et par jour.

Si le volume des eaux industrielles est important, il faut accorder une attention particulière à la nature de ces eaux usées dans la conception de l'usine.

4.3.3.2.2 Existing Systems

When an existing treatment works is to be upgraded or expanded, the organic design load shall be based upon the actual strength of the wastewater. Laboratory analyses shall be made on composite samples taken over 24-hour periods. This data shall include composite samples for the maximum significant period of sewage and industrial waste discharge and shall cover a sufficient period of time to be representative of actual conditions. It is recommended that the designing engineer confer with the reviewing agency for details concerning the collection and analysis of samples. Recognition should be given to flow patterns for institutions, schools, motels, etc.

4.3.3.3 Shock Effects

The shock effects of high concentrations and diurnal peaks for short periods of time on the treatment process, particularly for small treatment plants, shall be considered.

4.3.3.4 Design by Analogy

Data from similar municipalities may be utilized in the case of new systems; however, thorough investigation that is adequately documented shall be provided to the reviewing authority to establish the reliability and applicability of such data.

4.3.4 Conduits

All piping and channels should be designed to carry the maximum expected flows. The incoming sewer should be designed for unrestricted flow. Bottom corners of the channels must be filleted. Conduits shall be designed to avoid creation of pockets and corners where solids can accumulate. Suitable gates should be placed in channels to seal off unused sections which might accumulate solids. The use of shear gates or stop planks is permitted where they can be used in place of gate valves or sluice gates. Non-corrodible materials shall be used for these control gates.

4.3.5 Arrangement of Units

Component parts of the plant should be arranged for greatest operating and maintenance convenience, flexibility, economy, continuity of maximum effluent quality and ease of installation of future units.

4.3.3.2.2 Installations déja construites

Lorsque l'on veut améliorer ou agrandir une usine d'épuration existante, la conception en matière de charge organique doit dépendre de la concentration réelle des polluants dans les eaux usées. Cette concentration est déterminée à partir d'analyses en laboratoire d'échantillons composites prélevés au cours de périodes de 24 heures, pendant la période de débit maximum d'égout domestique et industriel, et sur une période suffisamment longue pour être représentatifs des conditions réelles. Il serait bon que l'ingénieur chargé de la conception obtienne de l'organisme de réglementation des détails concernant le prélèvement et l'analyse des échantillons. Il est important de tenir compte des débits particuliers créés par les établissements, écoles, motels, etc.

4.3.3.3 Répercussions des charges de pointe

La conception doit tenir compte de l'effet des courtes périodes de pointe survenant pendant la journée et des fortes concentrations occasionnelles de polluants sur les opérations d'épuration, en particulier dans les petites usines.

4.3.3.4 Conception par analogie

Dans le cas de nouvelles installations, il est possible d'utiliser des données recueillies auprès de municipalités semblables; il convient toutefois de présenter à l'organisme de réglementation une recherche approfondie et bien étayée prouvant la fiabilité et la pertinence de ces données.

4.3.4 Conduits

Tous les conduits et canaux doivent être conçus pour les débits maxima prévus. Le canal d'égout doit acheminer l'eau librement. Il est primordial que les coins inférieurs des canaux soient arrondis. On doit concevoir les conduits de façon à éviter la création de poches et d'angles permettant l'accumulation des matières solides. Il faut placer des vannes appropriées dans les canaux afin de boucher les sections non utilisées dans lesquelles peuvent s'accumuler des matières solides. Il est possible d'employer des vannes à mouvement cisaillant ou des batardeaux à la place de robinets-vannes ou de portes d'écluses. Ces vannes doivent être composées de matériaux qui ne corrodent pas.

4.3.5 Agencement des installations

L'agencement des différentes installations de l'usine doit se faire en tenant compte des facteurs suivants : facilité d'exploitation et d'entretien, souplesse, économie, maintien d'un effluent de qualité maximum et facilité d'intégration des installations futures.

4.3.6 Flow Division Control

Flow division control facilities shall be provided as necessary to insure organic and hydraulic loading control to plant process units and shall be designed for easy operator access, change, observation and maintenance. Appropriate flow measurement shall be incorporated in the flow division control design.

4.3.6 Contrôle de la répartition du débit

Il faut prévoir au besoin la construction d'installations de contrôle de la répartition du débit afin d'assurer la régulation de la charge organique et hydraulique reçue par les différentes unités de traitement. Ces installations doivent être faciles d'accès et faciles à modifier, à surveiller et à entretenir. Il est important de tenir compte des mesures de débit appropriées dans la conception de ces installations.

4.4 PLANT DETAILS

4.4.1 Installation of Mechanical Equipment

The specifications should be so written that the installation and initial operation of major items of mechanical equipment will be supervised by a representative of the manufacture.

4.4.2 By-Passes

Except where duplicate units are available, properly located and arranged by-pass structures shall be provided so that each unit of the plant can be removed from service independently. The bypass design shall facilitate plant operation during unit maintenance and emergency repair so as to minimize deterioration of effluent quality and insure rapid process recovery upon return to normal operational mode.

4.4.2.1 Unit Bypass During Construction

Final plan documents shall include construction requirements as deemed necessary by the reviewing agency to avoid unacceptable temporary water quality degradation.

4.4.3 Drains

Means shall be provided to dewater each unit to an appropriate point in the process. Due consideration shall be given to the possible need for hydrostatic pressure relief devices to prevent flotation of structures. Pipes subject to clogging shall be provided with means for mechanical cleaning or flushing.

4.4.4 Construction Materials

Due consideration should be given to the selection of materials which are to be used in sewage treatment works because of the possible presence of hydrogen sulphide and other corrosive gases, greases, oils and similar constituents frequently present in sewage. This is particularly important in the selection of metals and paints. Dissimilar metals should be avoided to minimize galvanic action.

4.4 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'USINE

4.4.1 Installation du matériel mécanique

Le cahier des charges doit stipuler que l'installation et la mise en service des principaux appareils mécaniques doivent être effectuées sous la surveillance d'un représentant du fabricant.

4.4.2 Dérivations

Dans les cas où les unités ne sont pas en double, des installations de dérivation doivent être situées et agencées de façon à permettre la mise hors service indépendante de chaque unité de l'usine. L'exploitation de l'usine en est ainsi facilitée pendant les périodes d'entretien et de réparation d'urgence des unités; de plus, il est ainsi possible de réduire au minimum les baisses de qualité de l'effluent et de retrouver rapidement une pleine efficacité lorsque l'on revient au mode de fonctionnement normal.

4.4.2.1 Dérivation des unités pendant la construction

Les plans définitifs doivent énoncer les exigences de construction jugées nécessaires par l'organisme de réglementation pour éviter toute détérioration inacceptable de la qualité de l'eau, même temporairement.

4.4.3 Évacuation de l'eau

Il doit être possible d'évacuer l'eau de chacune des unités à un moment donné au cours du traitement. Il faut prévoir le recours éventuel à des dispositifs de contrôle de pression hydrostatique empêchant la flottation des structures. Les tuyaux susceptibles de se boucher doivent pouvoir être nettoyés par des moyens mécaniques.

4.4.4 Matériaux de construction

Il faut choisir avec soin les matériaux employés dans la construction de l'usine en raison de la présence éventuelle de sulfure d'hydrogène et autres gaz corrosifs, graisses et huiles et de composants semblables fréquents dans les eaux usées. Cela est particulièrement important pour les métaux et les peintures. On doit éviter l'utilisation de métaux différents afin de réduire les risques d'action galvanique.

4.4.5 Painting

The use of paints containing lead should be avoided. In order to facilitate identification of piping, particularly in the large plants, it is suggested that the different lines have contrasting colors. The following color scheme is recommended for purposes of standardization:

Sludge line - brown
Gas line - orange
Potable water line - blue
Chlorine line - yellow
Sewage line - gray
Compressed air line - green

Water lines for heating digesters or buildings - blue - with a 150 mm red band spaced one meter apart. The contents shall be stenciled on the piping in a contrasting color.

4.4.6 Operating Equipment

The contract specifications shall include a complete outfit of tools and accessories and spare parts necessary for the plant operator's use shall be provided. A portable pump is desirable. Readily accessible storage space and work bench facilities shall be provided and consideration given to provision of a garage area which would also provide space for large equipment, maintenance and repair.

4.4.7 Grading and Landscaping

Upon completion of the plant, the ground should be graded. Concrete or gravel walkways should be provided for access to all units. Where possible, steep slopes should be avoided to prevent erosion. Surface water shall not be permitted to drain into any unit. Particular care shall be taken to protect trickling filter beds, sludge beds and intermittent sand filters, from surface wash. Provision should be made for landscaping, particularly when a plant is located near residential areas.

4.4.8 Erosion Control During Construction

Effective site erosion control shall be provided during construction.

4.4.9 Cathodic Protection

Steel fabricated sewage treatment plants shall required cathodic protection for corrosion control as specified in Section 3.2.11.

4.4.5 Peinture

Il faut éviter d'employer des peintures renfermant du plomb. Pour faciliter l'identification des tuyaux, en particulier dans les grosses usines, il est recommandé de recouvrir les différentes canalisations de peintures de couleurs contrastante. Par souci d'uniformité, on suggère l'emploi des couleurs suivantes :

Canalisation des boues - brun
Conduit de gaz - orange
Conduite d'eau potable - bleu
Conduite de chlore - jaune
Conduite des eaux usées - gris
Canalisation d'air comprimé - vert

Les conduites d'eau chaude pour chaufer les digesteurs ou les bâtiments doivent être bleues avec une bande rouge de 150 mm tous les mètres. Le contenu des canalisations doit être marqué au pochoir sur les tuyaux, dans une couleur bien visible.

4.4.6 Matériel d'entretien

Le cahier des charges doit comprendre la fourniture d'un ensemble complet d'outils et d'accessoires ainsi que des pièces de rechange nécessaires à l'entretien de l'usine. Une pompe portative est également recommandée. Un espace de rangement facile d'accès et des établis doivent être prévus, de même qu'un garage pour l'entretien et la réparation du gros matériel.

4.4.7 Nivellement et aménagement paysager

Le terrain doit être nivelé à la fin des travaux de construction de l'usine. Des allées en béton ou en gravier doivent être aménagées devant toutes les unités. Il faut autant que possible éviter les pentes abruptes pouvant accentuer l'érosion. L'eau de ruissellement ne doit pas s'écouler vers les unités. Il faut particulièrement veiller à protéger les lits bactériens, les lits de séchage des boues et les filtres à sable intermittents contre le ruissellement de surface. Il est également important de prévoir un aménagement paysager, surtout si l'usine se trouve près d'une zone résidentielle.

4.4.8 Lutte contre l'érosion pendant la construction

Il faut prendre des mesures efficaces de lutte contre l'érosion pendant les travaux de construction.

4.4.9 Protection cathodique

Les usines d'épuration en acier doivent jouir d'une protection cathodique limitant la corrosion, comme stipulé dans la section 3.2.11.

4.5 PLANT OUTFALLS

4.5.1 Dilution

Outfall sewers shall consist of a completely piped system conforming to the requirements of Chapter 2 of these guidelines and shall not discharge into any ditch or watercourse in which adequate dilution is not available. In assessing the available dilution the proximity of other outfalls must be taken into consideration.

4.5.2 Outlet

The outfall sewer, where practicable, shall be extended to the low water level of the receiving body of water in such a manner to insure the satisfactory dispersion of the effluent thereto and insofar as practicable, it shall have its outlet submerged.

4.5.3 Protection and Maintenance

The outfall sewer shall be so constructed and protected against the effects of flood water, tides, ice or other hazards as to reasonably insure its structural stability and freedom from stoppage.

A manhole should be provided at the shore end of all gravity sewers extending into the receiving waters.

Hazards to navigation must be considered in designing outfall sewers.

4.5.4 Dispersion of Flow

Where conditions exist that a point discharge of effluent would have deleterious effects on the receiving body of water, consideration should be given to providing a means of effective submerged dispersion of the effluent into the watercourse.

4.5 ÉMISSAIRE DE L'USINE

4.5.1 Dilution

L'émissaire de l'usine doit se composer d'un réseau entier de canalisations, conformément aux exigences du chapitre 2 des présentes directives, et ne doit pas aboutir dans un canal ou un cours d'eau dans lequel l'effluent ne peut être dilué de façon adéquate. En évaluant la capacité de dilution, on doit tenir compte de la proximité d'autres décharges.

4.5.2 Sortie

Dans la mesure du possible, l'émissaire de l'usine doit se prolonger jusqu'au niveau des basses eaux du cours d'eau récepteur de façon à bien diluer l'effluent, et son orifice de sortie doit être immergé.

4.5.3 Protection et entretien

L'émissaire de l'usine doit être conçu pour résister aux inondations, à la marée, à la glace ou à d'autres dangers, en demeurant stable et non obstrué.

Un regard doit être prévu près de l'extrémité des égouts gravitaires se prolongeant jusque dans un cours d'eau récepteur.

Il faut également tenir compte des dangers liés à la navigation lors de la conception des émissaires.

4.5.4 Dispersion de l'effluent

Si un point de décharge d'effluent risque d'avoir des effets nocifs sur le cours d'eau récepteur, on doit procéder à la dispersion de l'effluent en immergeant le point de décharge dans l'eau.

4.6 ESSENTIAL FACILITIES

4.6.1 Emergency Power Facilities

A standby power source shall be provided where the temporary discharge of raw or partially treated sewage may be reasonably expected to endanger the public health or cause serious damage.

Standby generating capacity normally is not required for aeration equipment used in the activated sludge process. In cases where a history of long-term (4 hours or more) power outages have occurred, auxiliary power for minimum aeration of the activated sludge will be required. Full power generating capacity may be required by the reviewing authority on certain critical stream segments.

4.6.2 Water Supply

4.6.2.1 General

An adequate supply of potable water under pressure shall be provided for use in the laboratory, chlorination equipment and general cleanliness around the plant. The chemical quality should be checked for suitability for its intended uses such as heat exchangers, chlorinators, etc.

No piping or other connections shall exist in any part of the treatment works, which, under any conditions, might cause the contamination of a potable water supply.

4.6.2.2 Direct Connections

Potable water from a municipal or separate supply may be used directly at points above grade for the following hot and cold supplies:

a. lavatory sink;
b. water closet;
c. laboratory sink;
d. shower;
e. drinking fountain;
f. eye wash fountain; and
g. safety shower.

Hot water for any of the above units shall not be taken directly from a boiler used for supplying hot water to a sludge heat exchanger or digester heating coils.

4.6 INSTALLATIONS ESSENTIELLES

4.6.1 Source d'alimentation d'urgence

On doit prévoir une source d'alimentation électrique d'urgence lorsqu'il est raisonnable de croire que le rejet temporaire d'eaux usées brutes ou partiellement épurées représente un danger pour la santé publique ou encore risque de causer des dommages sérieux.

Une alimentation électrique de réserve n'est normalement pas nécessaire pour le matériel d'aération employé pour le procédé par boues activées. S'il y a fréquence de pannes prolongées (4 heures ou plus), il faut prévoir une alimentation auxiliaire pour obtenir une aération minimale des boues activées. L'organisme de réglementation peut exiger une source d'alimentation électrique d'urgence de capacité nominale pour des usines situées à certains endroits critiques du cours d'eau.

4.6.2 Alimentation en eau

4.6.2.1 Généralités

Une source adéquate d'eau potable sous pression doit être prévue pour le laboratoire, le matériel de chloration et le nettoyage général de l'usine. On doit en contrôler la qualité chimique pour son emploi dans les échangeurs de chaleur, les appareils de chloration, etc.

Il faut veiller à ce qu'aucune canalisation ou aucun raccordement ne contamine l'eau potable, quelles que soient les circonstances.

4.6.2.2 Raccordements directs

L'eau potable provenant d'une municipalité ou d'une source distincte peut être employée directement à certains points de distribution d'eau chaude et d'eau froide situés au-dessus du sol :

a. lavabo;
b. cabinets;
c. évier de laboratoire;
d. douche;
e. fontaine;
f. fontaine pour le rinçage des yeux;
g. douche de sécurité.

L'eau chaude pour les appareils ci-dessus ne doit pas être puisée directement à une chaudière servant à l'alimentation d'un échangeur de chaleur ou d'un serpentin chauffant de digesteurs anaérobies.

4.6.2.3 Indirect Connections

Where a potable water supply is to be used for any purpose in a plant other than those listed in Section 4.6.2.2, a break tank, pressure pump and pressure tank shall be provided. Water shall be discharged to the break tank through an air-gap at least 150 mm above the maximum flood line or the spill line of the tank, whichever is higher.

A sign shall be permanently posted at every hose bib, faucet or sill cock located on the water system beyond the break tank to indicate that the water is not safe for drinking.

Consideration will also be given to backflow devices consisting of a system of check valves and relief valves which provide protection against backflow.

4.6.2.4 Separate Potable Water Supply

Where it is not possible to provide potable water from a public water supply, a separate well may be provided as long as sufficient pressure is available. Location and construction of the well should comply with requirements of the Department. Requirements governing the use of the supply are those contained in Section 4.6.2.2 and Section 4.6.2.3.

4.6.2.5 Separate Non-Potable Water Supply

Where a separate non-potable water supply is to be provided, a break tank will not be necessary but all sill cocks and hose bibs shall be posted with a permanent sign indicating the water is not safe for drinking.

4.6.3 Sanitary Facilities

Toilet, shower, lavatory and locker facilities should be provided.

4.6.4 Sewage Flow Measurement

Facilities for measuring and recording the volume of sewage shall be provided at the treatment works. Flow measurement facilities for lagoon systems shall not be less than pump-calibration time clocks or calibrated flume.

4.6.5 Floor Slope

Floor surfaces shall be sloped adequately to a point of drainage.

4.6.2.3 Raccordements indirects

Quand il y a, dans l'usine, des besoins en eau potable différents de ceux de la section 4.6.2.2, il faut prévoir un réservoir de séparation, une pompe refoulante et un réservoir sous pression. L'eau arrivant dans le réservoir de séparation traverse un espace d'air à au moins 150 mm au-dessus du niveau le plus élevé dans le réservoir, à savoir la ligne supérieure de débordement ou la ligne de déversement.

Il faut placer de façon permanente des écriteaux à chaque robinet d'arrosage relié à la canalisation d'eau en aval du réservoir de séparation indiquant que l'eau n'est pas bonne à boire.

On doit également prévoir des dispositifs antirefoulement comprenant un système de clapets de retenue et de détendeurs de pression offrant une protection contre le refoulement.

4.6.2.4 Source séparée d'alimentation en eau potable

Quand il est impossible de s'approvisionner à une source publique d'eau potable, on peut prévoir un puits séparé tout en s'assurant que la pression est suffisante. Le choix de l'emplacement et la construction du puits doivent être effectués conformément aux exigences du ministère. Les exigences relatives à l'utilisation de cette source sont indiquées aux sections 4.6.2.2 et 4.6.2.3.

4.6.2.5 Source séparée d'alimentation en eau non potable

Quand on prévoit une source séparée d'alimentation en eau non potable, il n'est pas nécessaire de disposer d'un réservoir de séparation, mais tous les robinets d'arrosage doivent porter une indication signalant que l'eau n'est pas bonne à boire.

4.6.3 Installations sanitaires

Prévoir l'installation de toilettes, douches, lavabos et casiers.

4.6.4 Mesure du débit d'eaux usées

Les usines d'épuration doivent comprendre des appareils de mesure et de relevé du volume d'eaux usées. Les bassins de stabilisation doivent être au moins équipés d'un intégrateur de temps de fonctionnement des pompes ou d'un canal étalonné.

4.6.5 Pente du sol

Le sol doit être incliné de façon appropriée jusqu'à un point de drainage.

4.6.6 Stairways

Stairways should be installed with a slope of 30 to 35 degrees from the horizontal to facilitate carrying samples, tools, etc. All risers in a stairway should be of equal height. Minimum tread run shall not be less than 200 mm. The sum of the tread run and riser shall not be less than 430 mm nor more than 460 mm. A flight of stairs shall consist of not more than 3.7 m continuous rise without a platform.

4.6.6 Escaliers

Les escaliers doivent être inclinés de 30 à 35 degrés par rapport à l'horizontale de manière à réduire les risques de chute pendant le transport des échantillons, des outils, etc. Toutes les contremarches doivent être de hauteur égale et les marches mesurer au moins 200 mm. La profondeur de la marche ajoutée à la hauteur de la contremarche ne peut être inférieure à 430 mm ni supérieure à 460 mm. L'escalier doit être interrompu par un palier au moins tous les 3,7 mètres.

4.7 SAFETY

Adequate provision shall be made to effectively protect the operator and visitors from hazards. The following shall be provided to fulfill the particular needs of each plant:

a. enclosure of the plant site with a fence designed to discourage the entrance of unauthorized persons and animals;

b. installation of hand rails and guards where necessary;

c. first-aid equipment;

d. "No Smoking" signs in hazardous conditions;

e. protective clothing and equipment such as air packs, goggles, gloves, hard hats, safety harnesses, etc.;

f. portable blower and sufficient hose;

g. portable lighting equipment; and

h. appropriately-placed warning signs for slippery areas, non-potable water fixtures, low head clearance areas, open service manhole, hazardous chemical storage areas, flammable fuel storage areas, etc.

4.7.1 Hazardous Chemical Handling

4.7.1.1 Containment Materials

The materials utilized for storage, piping, valves, pumping, metering, splash guards, etc., shall be specially selected considering the physical and chemical characteristics of each hazardous or corrosive chemical.

4.7.1.2 Secondary Containment

Chemical storage areas shall be enclosed in dykes or curbs which will contain the stored volume until it can be safely transferred to alternate storage or released to the wastewater at controlled rates which will not damage facilities, inhibit the treatment processes or contribute to stream pollution. Liquid polymer should be similarly contained to reduce areas with slippery floors, especially to protect travel-ways. Non-slip floor surfaces are desirable in polymer handling areas.

4.7 SÉCURITÉ

Il est essentiel de prendre toutes les mesures qui s'imposent pour protéger convenablement les opérateurs et les visiteurs. Voici une liste de dispositions qui devrait répondre aux besoins particuliers de chaque usine :

a. entourer l'usine d'une clôture visant à empêcher l'entrée de personnes non autorisées et d'animaux;

b. poser des rampes et des garde-fous au besoin;

c. disposer de nécessaires de premiers soins;

d. installer des écriteaux "Interdit de fumer";

e. vêtements et accessoires de protection : bonbonnes d'air, lunettes protectrices, gants, casques, harnais de sécurité, etc.;

f. ventilateur portatif et tuyau de longueur suffisante;

g. appareils d'éclairage portatifs;

h. placer des écriteaux aux endroits dangereux, par exemple : surface glissante, eau non potable, hauteur limitée, regard d'égout ouvert, aires d'entreposage de produits chimiques dangereux, aires d'entreposage de produits inflammables, etc.

4.7.1 Manipulation des substances dangereuses

4.7.1.1 Matériaux en contact avec les substances dangereuses

Le choix des matériaux entrant dans la composition des dispositifs d'entreposage, d'acheminement, de pompage, de dosage et de protection contre les éclaboussures doit se faire en fonction des propriétés physiques et chimiques de chacune des substances dangereuses ou corrosives manipulées.

4.7.1.2 Endiguement des aires d'entreposage

Les aires d'entreposage des produits chimiques doivent être entourées de digues ou de bordures retenant le volume stocké en attendant qu'il puisse être transporté en toute sécurité vers une autre zone d'entreposage ou déversé progressivement dans les eaux usées sans endommager les installations, gêner l'épuration ou polluer le cours d'eau. Il convient d'endiguer de la même façon les polymères liquides afin de réduire les possibilités de zones glissantes, spécialement dans les lieux de passage. Il est conseillé de revêtir les aires de manipulation des polymères d'une surface antidérapante.

4.7.1.3 Eye Wash Fountains and Safety Showers

Eye wash fountains and safety showers utilizing potable water shall be provided in the laboratory and on each floor level or work location involving hazardous or corrosive chemical storage, mixing (or shaking), pumping, metering, or transportation unloading. These facilities are to be as close as practical to possible chemical exposure sites and are to be fully useful during all weather conditions.

The eyewash fountains shall be supplied with water of moderate temperature (10° - 30°C), separate from the hot water supply, suitable to provide 15 to 30 minutes of continuous irrigation of the eyes.

The emergency showers shall be capable of discharging 2 to 4 litres per second of water at moderate temperature at pressures of 140 to 350 KPa. The eyewash fountains and showers shall be not more than 7.0 meters from points of hazardous chemical exposure.

4.7.1.4 Splash Guards

All pumps or feeders for hazardous or corrosive chemicals shall have guards which will effectively prevent spray of chemicals into space occupied by personnel. The Splash Guards are in addition to guards to prevent injury from moving or rotating machinery parts.

4.7.1.5 Piping, Labeling, Coupling Guards, Location

All piping containing or transporting corrosive or hazardous chemicals shall be identified with labels every three meters and with at least two labels in each room, closet or pipe chase. Color coding may also be used but is not an adequate substitute for labeling. All connections (flanged or other type), except adjacent to storage or feeder areas, shall have guards which will direct any leakage away from space occupied by personnel. Pipes containing hazardous or corrosive chemicals should not be located above shoulder level except where continuous drip collection trays and coupling guards will eliminate chemical spray or dripping on to personnel.

4.7.1.3 Fontaines pour les yeux et douches de sécurité

On doit installer des fontaines pour le rinçage des yeux et des douches de sécurité dans le laboratoire ainsi qu'à tous les étages et lieux de travail où s'effectuent l'entreposage, le mélange (ou le secouage), le pompage, le dosage et le déchargement de produits chimiques dangereux ou corrosifs. Ces dispositifs de sécurité doivent se trouver le plus près possible des lieux de manutention des produits chimiques et fonctionner normalement, indépendamment des conditions atmosphériques.

Les fontaines doivent permettre un rinçage continu des yeux à l'eau tiède (10 à 30 °C) pendant 15 à 30 minutes, l'alimentation en eau étant indépendante du réseau d'eau chaude.

Les douches de sécurité doivent pouvoir déverser 2 à 4 litres d'eau tiède par seconde, à une pression de 140 à 350 kPa. Il est important que les fontaines, comme les douches, ne se trouvent pas à plus de 7 mètres des lieux d'exposition aux substances chimiques.

4.7.1.4 Pare-gouttes

Toutes les pompes et tous les dispositifs d'alimentation des produits chimiques dangereux ou corrosifs doivent être munis de pare-gouttes empêchant efficacement la projection d'éclaboussures dans les endroits occupés par le personnel. Les pare-gouttes s'ajoutent aux dispositifs de sécurité placés sur les pièces mobiles ou rotatives des machines.

4.7.1.5 Étiquetage des conduites, déflecteurs de raccords et emplacement des canalisations

Il est essentiel que toutes les conduites renfermant ou acheminant des substances chimiques dangereuses ou corrosives soient étiquetées tous les trois mètres et au moins deux fois dans chaque pièce, armoire ou passage. On peut également avoir recours au codage par couleur mais cela ne peut remplacer un véritable étiquetage. Tous les raccords (à bride ou autres), à l'exception des raccords se trouvant à côté des aires d'entreposage ou d'alimentation, doivent être munis de déflecteurs dirigeant, le cas échéant, toute fuite dans une direction opposée à celle des lieux de travail. Il est interdit de placer les canalisations contenant des substances dangereuses ou corrosives à une hauteur supérieure à 1,5 m, sauf lorsque des cuvettes d'égouttement continues et des déflecteurs de raccords suppriment tout risque de projection ou d'écoulement sur le personnel.

4.7.1.6 Protective Clothing or Equipment

The following items of protective clothing or equipment shall be available and utilized for all operations or procedures where their use will minimize injury hazard to personnel.

a. self-contained air supply system recommended for protection against chlorine;

b. chemical worker's goggles or other suitable goggles (safety glasses are insufficient);

c. face masks or shields for use over goggles;

d. rubber gloves;

e. rubber aprons with leg straps;

f. rubber boots (leather and wool clothing should be avoided near caustics); and

g. safety harness and line.

4.7.1.7 Warning Systems and Signs

Facilities shall be provided for automatic shutdown of pumps and sounding of alarms when failure occurs in a pressurized chemical discharge line.

Warning signs requiring use of goggles shall be located near chemical unloading stations, pumps and other points of frequent hazard.

4.7.1.8 Dust Collection

Dust collection equipment shall be provided to protect personnel from dusts injurious to the lungs or skin and to prevent polymer dust from settling on walkways. The latter is to minimize slick floors which result when a polymer covered floor becomes wet.

4.7.1.6 Vêtements protecteurs et accessoires de sécurité

Il est primordial que le personnel puisse disposer et se munir des vêtements protecteurs et accessoires de sécurité énumérés ci-après chaque fois que cela peut réduire les risques de blessure.

a. appareil de respiration autonome recommandé en cas de présence de chlore;

b. lunettes protectrices pour la manutention des produits chimiques ou autres lunettes appropriées (les lunettes de sécurité ordinaires ne sont pas suffisantes);

c. masque ou visière en plus des lunettes protectrices;

d. gants en caoutchouc;

e. tablier en caoutchouc avec courroies pour les jambes;

f. bottes en caoutchouc (éviter le cuir et la laine à proximité des matières caustiques); et

g. harnais et corde de sécurité.

4.7.1.7 Systèmes d'alarme et écriteaux

Les installations doivent être équipées de systèmes déclenchant automatiquement l'arrêt des pompes et l'alarme advenant un problème dans une canalisation de décharge de produits chimiques sous pression.

Il est important de placer des écriteaux exigeant le port de lunettes protectrices à proximité des postes de déchargement des substances chimiques, des pompes et d'autres emplacements particulièrement dangereux.

4.7.1.8 Dépoussiérage

L'usine doit comporter des appareils de dépoussiérage afin de protéger le personnel des poussières nocives pour les poumons ou la peau et d'empêcher l'accumulation de poussière de polymères dans les endroits de passage. En effet, celle-ci a tendance à devenir très glissante en présence d'humidité.

4.7.1.9 Container Identification

The identification and hazard warning data included on shipping containers, when received, shall appear on all containers (regardless of size or type) used to store, carry or use a hazardous substance. Sewage and sludge sample containers should be adequately labeled. Below is a suitable label for a sewage sample:

RAW SEWAGE

Sample point no. _____
Contains Harmful Bacteria.

May contain hazardous or toxic material.

Do not drink or swallow.

Avoid contact with openings or breaks in the skin.

4.7.1.9 Marquage des récipients

Il est primordial d'indiquer sur tous les récipients (quelle que soit leur taille) servant à entreposer ou transporter des matières dangereuses, le nom du produit ainsi que les avertissements apparaissant sur les récipients d'expédition. Les récipients renfermant des échantillons d'eaux usées et de boues doivent être convenablement marqués. Voici un exemple d'étiquetage pour une échantillon d'eaux usées :

EAUX USÉES NON TRAITÉES

Point d'échantillonnage n° _____
Renferme des bactéries nocives.

Peut renfermer des substances dangereuses ou toxiques.

Ne pas boire ni ingérer.

Éviter tout contact avec la peau si celle-ci présente la moindre blessure.

4.8 LABORATORY

All treatment works shall include a laboratory for making the necessary analytical determinations and operating control tests, except in individual situations where the omission of a laboratory is approved by the reviewing agency. The laboratory shall have sufficient size, bench space, equipment and supplies to perform all self-monitoring analytical work required by the Certificate of Operation and to perform the process control tests necessary for good management of each treatment process included in the design. The facilities and supplies necessary to perform analytical work to support industrial waste control programs will normally be included in the same laboratory. The laboratory size and arrangement must be sufficiently flexible and adaptable to accomplish these assignments. The layout should consider future needs for expansion in the event that more analytical work is needed.

4.8.1 Location and Space

The laboratory should be located on ground level and easily accessible to all sampling points. It shall be located away from vibrating machinery or equipment which might have adverse effects on the performance of laboratory instruments or the analyst or shall be designed to prevent adverse effects from vibration.

A minimum of 30 square meters of floor space should be allocated for the laboratory. Less space may be allowed if the sampling and analysis program, approved by the appropriate reviewing authority, does not require a full-time laboratory chemist. Bench-top working surface should occupy at least 35 percent of the total floor space.

Minimum ceiling height should be 2.5 meters. If possible, this height should be increased to provide for the installation of wall-mounted water stills, distillation racks and other equipment with extended height requirements.

The above minimum space does not provide office or administration space.

4.8.2 Materials

4.8.2.1 Ceilings

Acoustical tile should be used for ceilings except in high humidity areas, where they should be constructed of plaster.

4.8.2.2 Walls

For ease of maintenance and a pleasant working environment, light-colored ceramic tile should be used from floor to ceiling for all interior walls.

4.8 LABORATOIRE

Toutes les usines d'épuration des eaux doivent comporter un laboratoire dans lequel seront effectués les analyses et les essais de contrôle du fonctionnement, sauf dans le cas où l'organisme de réglementation ne l'a pas jugé nécessaire. Les dimensions, l'espace de travail, le matériel et les accessoires doivent permettre d'effectuer les analyses de surveillance prescrites dans le Certificat d'exploitation ainsi que les essais de contrôle du traitement effectués à chaque étape de l'épuration. En principe, les appareils et fournitures nécessaires pour se conformer aux programmes de réduction des déchets industriels doivent se trouver dans le même laboratoire, celui-ci étant conçu de manière à pouvoir être aménagé à cette fin. Il faut également tenir compte de l'accroissement possible dans l'avenir, des besoins en matière d'analyse.

4.8.1 Emplacement et dimensions

Le laboratoire doit se trouver au rez-de-chaussée et permettre un accès facile à tous les points de prélèvement des échantillons. Aucune machine ou aucun matériel provoquant des vibrations susceptibles de nuire à la précision des instruments ou au travail de l'analyste ne doit se trouver à proximité, à moins que le laboratoire ne soit protégé contre l'effet des vibrations.

La superficie du laboratoire doit être d'au moins 30 mètres carrés, sauf dans le cas où le programme d'échantillonnage et d'analyse approuvé par l'organisme de réglementation ne requiert pas la présence d'un chimiste à plein temps sur place. Il est important que les établis occupent au moins 35 pour 100 de la superficie totale et que la hauteur de plafond soit de 2,5 mètres. Quand c'est possible, cette hauteur peut être accrue afin de permettre la fixation d'alambics, de supports de distillation et d'autres appareils de grandes dimensions sur les murs.

La superficie minimale donnée ci-dessus ne tient pas compte des besoins en ce qui a trait au travail administratif et de bureau.

4.8.2 Matériaux

4.8.2.1 Plafonds

Les plafonds doivent être recouverts de carreaux insonorisants, sauf dans le cas où une forte humidité nécessite l'emploi du plâtre.

4.8.2.2 Murs

Pour rendre le lieu de travail agréable et facile d'entretien, on recommande la pose de carreaux de céramique, de teinte claire, sur tous les murs intérieurs, du plancher au plafond.

4.8.2.3 Floors

Floor surfaces should be either vinyl asbestos or rubber, fire resistant and highly resistant to acids, alkalies, solvents and salts.

4.8.2.4 Doors

Two exit doors should be located to permit a straight egress from the laboratory, preferable at least one to outside the building. Panic hardware should be used. They should have large glass windows for easy visibility of approaching or departing personnel.

Automatic door closers should be installed; swinging doors should not be used.

4.8.3 Cabinets and Bench Tops

Wall-hung cabinets are useful for dust-free storage of instruments and glassware. Units with sliding glass doors are preferable. They should be hung so the top shelf is easily accessible to the analyst. At least 750 mm from the bench top is recommended.

One or more cupboard-style base cabinets should be provided for storing large items; however, drawer units are preferred for the remaining cabinets. Drawers should slide out so that entire contents are easily visible. They should be provided with rubber bumpers and with stops which prevent accidental removal. Drawers should be supported on ball bearings or nylon rollers which pull easily in adjustable steel channels. All metal drawer fronts should be double-wall construction.

All cabinet shelving should be acid resistant and adjustable from inside the cabinet. Water, gas, air and vacuum service fixtures; traps, strainers, overflows, plugs and tailpieces; and all electrical service fixtures shall be supplied with the laboratory furniture.

Generally, bench-top height should be 900 mm. However, areas to be used exclusively for sit-down type operations should be 750 mm high and include kneehole space. Twenty-five mm overhangs and drip grooves should be provided to keep liquid spills from running along the face of the cabinet. Tops should be furnished in large sections, 30 mm thick. They should be field joined into a continuous surface with acid, alkali and solvent-resistant cements which are at least as strong as the material of which the top is made.

4.8.2.3 Planchers

Les planchers doivent être revêtus d'amiante, de vinyle ou de caoutchouc, réfractaire et très résistant aux acides, alcalis, solvants et sels.

4.8.2.4 Portes

Le laboratoire doit comporter deux portes de sortie directe, l'une des deux au moins donnant sur l'extérieur du bâtiment. Il convient de poser sur ces portes une serrurerie spéciale pour les situations d'urgence et de les munir de larges vitres permettant de bien voir les déplacements du personnel.

Poser des ferme-porte automatiques; proscrire les portes battantes.

4.8.3 Armoires et établis

Les armoires suspendues au mur sont très utiles pour protéger les appareils et la verrerie de la poussière. Il est recommandé de choisir les modèles à portes de verre coulissantes. La hauteur de fixation doit être calculée de manière que le chimiste puisse facilement atteindre l'étagère supérieure. On suggère une hauteur de 750 mm au-dessus de l'établi.

Une ou plusieurs armoires basses genre placard doivent permettre le rangement des articles encombrants; il serait par contre préférable de munir les autres armoires inférieures de tiroirs. Ceux-ci doivent s'ouvrir complètement, de façon que l'on puisse bien voir ce qu'ils renferment, et comporter des butées en caoutchouc et des dispositifs d'arrêt empêchant un retrait accidentel. Le mécanisme doit se composer de roulements à billes ou de galets en nylon coulissant facilement dans des glissières réglables en acier. La partie frontale métallique de tous les tiroirs doit être à double paroi.

Toutes les étagères doivent être à l'épreuve des acides et réglables de l'intérieur. La robinetterie des conduites d'eau, de gaz, d'air et de vide, les siphons, grilles, trop-pleins, bondes et abouts, ainsi que les dispositifs d'éclairage doivent être fournis au moment de l'aménagement du laboratoire.

Il est recommandé de placer les établis à une hauteur de 900 mm. Néanmoins, les surfaces devant lesquelles le chimiste travaille constamment assis doivent se trouver à une hauteur de 750 mm, en prévoyant un espace pour les genoux. Les établis doivent comporter des rainures d'égouttement et former un surplomb de 25 mm afin que les liquides ne coulent pas sur les portes des armoires. Le dessus des établis, composé de grandes sections de 30 mm d'épaisseur, doit être assemblé sur place, pour former une surface ininterrompue, à l'aide d'une colle résistant aux acides, alcalis et solvants qui soit au moins aussi solide que le matériau composant l'établi.

4.8.4.5 Alarms

A buzzer for indicating exhaust fan failure and a static pressure gauge should be placed in the exhaust duct. A high temperature sensing device located inside the hood should be connected to the buzzer.

4.8.5 Sinks

The laboratory should have a minimum of two sinks (not including cup sinks). At least one of them should be double-well with drainboards. Additional sinks should be provided in separate work areas as needed and identified for the use intended. Sinks should be made of epoxy resin or plastic material with all appropriate characteristics for laboratory applications. Waste openings should be located toward the back so that a standing overflow will not interfere. All water fixtures on which hoses may be used should be provided with reduced zone pressure backflow preventers to prevent contamination of water lines. The sinks should be constructed of material highly resistant to acids, alkalies, solvents and salts and should be abrasion and heat resistant, non-absorbent and light in weight. Traps should be made of glass, plastic or lead and easily accessible for cleaning.

4.8.6 Ventilation and Lighting

Laboratories should be separately air conditioned, with external air supply for 100% make-up volume. In addition, separate exhaust ventilation should be provided. Ventilation outlet locations should be remote from ventilation inlets.

Good lighting, free from shadows, is important for reading dials, meniscuses, etc., in the laboratory.

4.8.7 Balance and Table

An analytical balance of the automatic, digital readout, single pan, 0.1 milligram sensitivity type shall be provided. It shall be located as far as practical from windows, doors or other sources of drafts or air movements, so as to minimize undesirable impacts from these sources upon the balance.

4.8.8 Equipment, Supplies and Reagents

The laboratory shall be provided with all of the equipment, supplies and reagents that are needed to carry out all of the facility's analytical testing requirements. Process control and industrial waste monitoring requirements should be considered when specifying equipment needs.

4.8.4.5 Alarme

Le conduit d'évacuation doit être muni d'un avertisseur de panne de l'aspirateur et d'un manomètre de pression statique. L'avertisseur doit être relié à un détecteur de haute température placé à l'intérieur de la hotte.

4.8.5 Éviers

Le laboratoire doit comprendre au moins deux éviers (outre les cuvettes des hottes). L'un d'entre eux au moins doit être double et comprendre un égouttoir. D'autres éviers peuvent être installés aux endroits voulus, en identifiant clairement les travaux auxquels ils sont destinés. Les éviers doivent être en résine époxyde ou en matière plastique présentant les propriétés requises pour les travaux de laboratoire. Les orifices d'écoulement doivent se trouver vers l'arrière afin de supprimer tout risque de débordement. La robinetterie d'eau à laquelle on peut raccorder des tuyaux doit comporter des dispositifs empêchant le refoulement et pourvoir à une diminution locale de la pression, de manière à prévenir la contamination des canalisations d'eau. Le matériau composant les éviers doit résister parfaitement aux acides, alcalis, solvants et sels, à l'abrasion et à la température, être léger et ne pas absorber les liquides. On recommande de poser des siphons en verre, plastique ou plomb, facilement accessibles pour le nettoyage.

4.8.6 Aération et éclairage

Le système de climatisation du laboratoire doit être autonome et assurer l'entrée d'un volume d'air frais pour toute la pièce; il doit être complété par un système d'aération distinct. Veiller à ne pas situer les bouches d'évacuation près des bouches d'entrée d'air.

Il est important d'assurer un bon éclairage, sans ombre, pour la lecture des cadrans, ménisques, etc., dans le laboratoire.

4.8.7 Balance et table

Équiper le laboratoire d'une balance de précision à un seul plateau, à affichage numérique et précision de 0,1 milligramme. Veiller à l'installer le plus loin possible des fenêtres, portes et autres sources de déplacements ou de courants d'air afin de ne pas en gêner le fonctionnement.

4.8.8 Matériel, fournitures et réactifs

Le laboratoire doit être doté de tous les appareils, fournitures et réactifs nécessaires aux analyses sur place. Le choix des appareils doit se faire en fonction des prescriptions relatives au contrôle de l'épuration et à la surveillance des déchets industriels.

4.8.4 Hoods

Fume hoods to promote safety and canopy hoods over heat-releasing equipment shall be installed.

4.8.4.1 Location

Fume hoods should be located where air disturbance at the face of the hood is minimal. Air disturbance may be created by persons walking past the hood; by heating, ventilating or air-conditioning systems; by drafts from opening or closing a door; etc.

Canopy hoods should be installed over the bench-top areas where hot plate, steam bath, or other heating equipment or heat-releasing instruments are used. The canopy should be constructed of steel, plastic or equivalent material and finished with enamel to blend with other laboratory furnishings.

Safety factors should be considered in locating a hood. If a hood is situated near a doorway, a secondary means of egress must be provided. Bench surfaces should be available next to the hood so that chemicals need not be carried long distances.

4.8.4.2 Design and Materials

The selection of fume hoods, their design and materials of construction, must be made by considering the variety of analytical work to be performed and the characteristics of the fumes, chemicals, gases or vapors that will or may be released by the activities therein. Special design and construction is necessary if perchloric acid use is anticipated.

Fume hoods are not appropriate for operation of heat-releasing equipment that does not contribute to hazards, unless they are provided in addition to those needed to perform hazardous tasks.

4.8.4.3 Fixtures

One cup sink should be provided inside each fume hood.

All switches, electrical outlets and utility and baffle adjustment handles should be located outside the hood. Light fixtures should be explosion-proof.

4.8.4.4 Exhaust

Twenty-four hour continuous exhaust capability should be provided. Exhaust fans should be explosion-proof. Exhaust velocities should be checked when fume hoods are installed.

4.8.4 Hottes

On doit installer des hottes de laboratoire assurant la sécurité des locaux et des hottes aspirantes sur les appareils dégageant de la chaleur.

4.8.4.1 Emplacement

Les hottes de laboratoire doivent être placées de manière à ce que l'avant soit protégé au maximum des déplacements d'air pouvant être provoqués par le passage de personnes à proximité, par les systèmes de chauffage, ventilation ou climatisation, par l'ouverture et la fermeture des portes, etc.

Les hottes aspirantes doivent être placées au-dessus des établis sur lesquels sont utilisés des réchauds, bains de vapeur et autres appareils chauffants ou dégageant de la chaleur. La hotte, en acier, plastique ou matériau équivalent, doit être recouverte d'une couche d'émail s'harmonisant aux autres accessoires du laboratoire.

Le respect des normes de sécurité est de rigueur dans le choix de l'emplacement d'une hotte. Si elle est placée à proximité d'une porte, il faut prévoir une autre issue de secours. Il doit être possible de travailler sur des établis proches de la hotte afin qu'il ne soit pas nécessaire de transporter les substances chimiques sur une trop grande distance.

4.8.4.2 Modèle et matériaux

Le choix des hottes, du modèle et des matériaux est déterminé par le genre d'analyses qui seront effectuées et par les propriétés des fumées, produits chimiques, gaz ou vapeurs pouvant être dégagés au cours de ces analyses. Il convient d'utiliser un modèle et des matériaux spéciaux si l'on pense avoir recours à l'acide perchlorique.

Il est déconseillé d'installer des hottes de laboratoire au-dessus des appareils dégageant de la chaleur mais ne présentant pas de danger, à moins que ces hottes ne soient installées en plus de celles requises pour l'exécution de tâches dangereuses.

4.8.4.3 Accessoires

Chaque hotte de laboratoire doit renfermer une cuvette.

Tous les interrupteurs, prises électriques et poignées de réglage du déflecteur ou de l'appareil doivent se trouver à l'extérieur de la hotte. Les dispositifs d'éclairage doivent être antidéflagrants.

4.8.4.4 Aspiration

Les hottes doivent pouvoir fonctionner sans arrêt 24 heures sur 24, grâce à des aspirateurs antidéflagrants. Il faut vérifier la vitesse d'aspiration au moment de la pose des hottes de laboratoire.

4.9 INSTRUCTIONS AND EQUIPMENT

Operating authority of sewage treatment plant shall be supplied with a complete set of operational instructions, including emergency procedures, maintenance schedules, tools and such spare parts as may be necessary. More details are presented in Annex A.

4.9 INSTRUCTIONS ET MATÉRIEL

Il faut que l'autorité en matière d'exploitation des de l'usine d'épuration reçoive un jeu complet d'instructions sur le fonctionnement, y compris les directives en cas d'urgence, les calendriers pour l'entretien, les outils et les pièces de rechange nécessaires. D'autres détails à ce sujet sont fournis à l'annexe A.

CHAPTER 5

SCREENING, GRIT REMOVAL AND FLOW EQUALIZATION

5.1 SCREENING DEVICES

5.1.1 Bar Racks and Screens

5.1.1.1 Where Required

Protection for pumps and other equipment shall be provided by installing coarse bar racks or bar screens.

5.1.1.2 Location

5.1.1.2.1 Outdoors

Screening devices installed outside shall be protected from freezing.

5.1.1.2.2 Indoors

Screening devices installed in a building where other equipment or offices are located should be separated from the rest of the building, provided with separate outside entrances and provided with adequate means of ventilation.

5.1.1.2.3 Access

Screening areas shall be provided with stairway access, adequate lighting and ventilation and a convenient and adequate means for removing the screening.

5.1.1.3 Design and Installation

5.1.1.3.1 Manually Cleaned Screens

Clear openings between bars should be from 25 mm to 45 mm. Design and installation shall be such that they can be conveniently cleaned.

5.1.1.3.2 Mechanical Screens

Clear openings for mechanically cleaned screens may be as small as 15 mm.

Mechanical screens are recommended where the installation is not regularly supervised or where an increase in head results in plant bypass.

5.1.1.3.3 Velocities

At an average rate of flow, the screen chamber should be designed to provide a velocity through the screen of approximately 0.3 meters per second to prevent settling and a maximum velocity during wet weather periods no greater than 0.75 meters per second to prevent forcing material through the openings. The velocity shall be calculated from a vertical projection of the screen openings on the cross-sectional area between the invert of the channel and the flow line.

CHAPITRE 5

DÉGRILLAGE, DESSABLAGE ET RÉGULATION DU DÉBIT

5.1 DISPOSITIFS DE DÉGRILLAGE

5.1.1 Tamis et grilles à barreaux

5.1.1.1 Fonction

Il faut protéger les pompes et autres pièces d'équipement par l'installation de tamis ou de grilles à barreaux.

5.1.1.2 Emplacement

5.1.1.2.1 À l'extérieur

Les dispositifs de dégrillage installés à l'extérieur doivent être protégés contre le gel.

5.1.1.2.2 À l'intérieur

Les dispositifs de dégrillage installés dans les bâtiments où se trouvent d'autres installations ou bureaux doivent être séparés du reste et comporter des entrées à part et un système d'aération adéquat.

5.1.1.2.3 Accès

Les lieux de dégrillage doivent être accessibles par un escalier, rester bien éclairés et aérés et comporter un mécanisme pratique et adéquat permettant de retirer les retenues de grille.

5.1.1.3 Conception et installation

5.1.1.3.1 Grilles à nettoyage manuel

Les ouvertures entre les barreaux devraient mesurer de 25 à 45 mm. Leur conception et leur installation doivent en faciliter le nettoyage.

5.1.1.3.2 Grilles à nettoyage mécanique

Les ouvertures des grilles à nettoyage mécanique peuvent n'être que de 15 mm.

Les grilles à nettoyage mécanique sont recommandées si l'installation ne fait pas l'objet d'une vérification régulière ou si un refoulement se traduit par une dérivation.

5.1.1.3.3 Vitesses

À débit moyen, le canal de dégrillage devrait être conçu de façon à assurer une vitesse de passage à travers les grilles d'environ 0,3 mètre à la seconde afin d'éviter la décantation, et d'une vitesse de passage maximale n'excédant pas 0,75 mètre à la seconde par temps humide, afin d'empêcher les débris de passer au travers des ouvertures. La vitesse doit être calculée à partir d'une projection verticale des ouvertures de la grille, sur la surface transversale située entre le radier du canal et la ligne de courant.

5.1.1.3.4 Invert

The screen channel invert should be 75 to 150 mm below the invert of the incoming sewers. To prevent jetting action, the length and/or construction of the screen channel shall be adequate to re-establish hydraulic flow pattern following the drop in elevation.

5.1.1.3.5 Slope

Manually cleaned screens, except those for emergency use, should be placed on a slope of 30 to 45 degrees with the horizontal.

5.1.1.3.6 Channels

The channel preceding and following the screen shall be shaped to eliminate stranding and settling of solids and should be designed to provide equal and uniform distribution of flow to the screens. Dual channels shall be provided and equipped with the necessary gates to isolate flow from any screening unit. Provisions shall also be made to facilitate dewatering each unit.

5.1.1.4 Safety

5.1.1.4.1 Railings and Gratings

Manually cleaned screen channels shall be protected by guard railings and deck gratings, with adequate provisions for removal or opening to facilitate raking.

Mechanically cleaned screen channels shall be protected by guard railings and deck gratings. Consideration should also be given to temporary access arrangements to facilitate maintenance and repair.

5.1.1.4.2 Mechanical Devices

Mechanical screening equipment shall have adequate removal enclosures to protect personnel against accidental contact with moving parts and to prevent dripping in multi-level installations.

A positive means of locking out each mechanical device shall be provided.

5.1.1.5 Control Systems

5.1.1.5.1 Timing Devices

All mechanical units which are operated by timing devices should be provided with auxiliary controls which will set the cleaning mechanism in operation at preset high water elevation.

5.1.1.3.4 Radier

Le radier du canal de dégrillage doit se trouver entre 75 et 150 mm au-dessous du radier des égouts d'arrivée. Afin d'éviter tout rapide, la longueur ou la construction du canal de dégrillage, ou les deux, doit être telle qu'elle permette à la ligne de courant de revenir à la normale après la baisse d'élévation.

5.1.1.3.5 Pente

Les grilles à nettoyage manuel, à l'exception de celles utilisées en cas d'urgence, devraient avoir une pente de 30 à 45 degrés par rapport à l'horizontale.

5.1.1.3.6 Canaux

À l'avant comme à l'arrière de la grille, le canal doit avoir une forme qui empêche l'accumulation et le dépôt des matières solides, et il doit être conçu de manière que le débit soit réparti uniformément lorsqu'il franchit les grilles. On doit installer des canaux doubles dotés des vannes nécessaires pour isoler le débit de tout dispositif de dégrillage. On prendra soin de concevoir les installations de telle sorte que leur assèchement soit facile.

5.1.1.4 Sécurité

5.1.1.4.1 Rampes et caillebotis

Les canaux des grilles à nettoyage manuel doivent être dotés de rampes et de caillebotis qui pourront se retirer ou s'ouvrir afin de faciliter le ratissage.

Les canaux des grilles à nettoyage mécanique doivent être dotés de rampes et de caillebotis. On devrait aussi prévoir des installations d'accès temporaires afin de simplifier l'entretien et la réparation.

5.1.1.4.2 Dispositifs mécaniques

Les dispositifs de dégrillage mécanique devraient être munis de poignées encastrées adéquates afin d'éviter que le personnel n'entre en contact avec les pièces mobiles et de prévenir les écoulements dans les installations à multiples niveaux.

Il faut prévoir des mécanismes de verrouillage des dispositifs à nettoyage mécanique.

5.1.1.5 Systèmes de contrôle

5.1.1.5.1 Dispositifs de minuterie

Toutes les grilles à nettoyage mécanique fonctionnant à l'aide d'une minuterie devraient être dotées de commandes auxiliaires réglant le mécanisme de nettoyage de façon à ce que celui-ci se mette en marche à un niveau d'eau pré-établi.

5.1.1.5.2 Electrical Systems and Components

Electrical systems and components (i.e., motors, lights, cables, conduits, switchboxes, control circuits, etc.) in enclosed or partially enclosed spaces where flammable mixtures occasionally may be present (including all space above raw or partially treated wastewater) shall comply with the Canadian Electrical Code, Part 1 and the regulations under the New Brunswick Electric Installation and Inspection Act.

5.1.1.5.3 Manual Override

Automatic controls shall be supplemented by a manual override.

5.1.1.6 Disposal of Screenings

Amply-sized facilities must be provided for removal, handling, storage and disposal of screenings in a sanitary manner. Manually cleaned screening facilities should include an accessible platform from which the operator may rake screenings easily and safely. Suitable drainage facilities shall be provided both for the platform and for storage areas. Grinding of screenings and return to the sewage flow is unacceptable. Open area disposal of screenings is prohibited.

5.1.1.7 Auxiliary Screens

Where mechanically operated screening or comminuting devices are used, auxiliary manually cleaned screens shall be provided. Where two or more mechanically cleaned screens are used, the design shall provide for taking any unit out of service without sacrificing the capability to handle the peak design flow.

5.1.2 Fine Screens

5.1.2.1 General

Fine screens may be used in lieu of primary sedimentation providing that subsequent treatment units are designed on the basis of anticipated screen performance. Fine screens should not be considered equivalent to primary sedimentation. Where fine screens are used, additional provision for the removal of floatable oils and greases shall be considered.

5.1.1.5.2 Systèmes électriques et composantes

Les systèmes électriques et leurs composantes (moteurs, lumières, câbles, canalisations, boîtes d'interrupteurs, circuits de commande, etc.), abrités ou semi-abrités dans des endroits où peuvent se trouver des mélanges inflammables (y compris dans les espaces se trouvant au-dessus des eaux usées brutes ou partiellement traitées), doivent être conformes au Code canadien de l'électricité, partie 1, et aux règlements de la Loi sur le montage et l'inspection des installations électriques du Nouveau-Brunswick.

5.1.1.5.3 Commande prioritaire manuelle

Les commandes automatiques doivent être accompagnées d'une commande prioritaire manuelle.

5.1.1.6 Évacuation des retenues de grilles

Prévoir des installations importantes pour le retrait, la manutention, l'entreposage et l'évacuation des retenues de grilles, le tout de façon sanitaire. Les grilles nettoyées à la main devraient comporter une plate-forme accessible à partir de laquelle l'opérateur pourra facilement et en toute sécurité ratisser les retenues de grilles. Prévoir des installations de drainage pour la plate-forme et les zones d'entreposage. Il est inadmissible de broyer les retenues de grilles et de les rejeter dans le lit des eaux usées, et il est interdit de les évacuer en plein air.

5.1.1.7 Grilles auxiliaires

Dans les installations dotées de dispositifs de dégrillage mécanique ou de tamis dilacérateurs, on devra prévoir des grilles auxiliaires à nettoyage manuel. Si deux grilles à nettoyage mécanique ou plus sont employées, les installations devront être conçues de sorte qu'on puisse interrompre le fonctionnement de l'une d'elles sans sacrifier la capacité de traitement au débit de pointe.

5.1.2 Micro-grilles

5.1.2.1 Généralités

Il est possible d'utiliser des micro-grilles à la place de décanteurs primaires pour autant que les dispositifs de traitement subséquents soient conçus en fonction du rendement prévu des micro-grilles. Ces dernières ne doivent pas remplacer les décanteurs primaires. Si des micro-grilles sont utilisées, on devrait penser à ajouter des dispositifs permettant de retirer les huiles et les graisses flottantes.

5.1.2.2 Design

Tests should be conducted to determine BOD. and suspended solids removal efficiencies at the design peak hydraulic and peak organic loadings.

A minimum of two fine screens shall be provided, each unit being capable of independent operation. Capacity shall be provided to treat peak design flow with one unit out of service.

Fine screens shall be preceded by a mechanically cleaned bar screen or other protective device. Comminuting devices shall not be used ahead of fine screens.

5.1.2.3 Electrical Fixtures and Control

Electrical fixtures and controls in screening areas where hazardous gases may accumulate shall comply with the Canadian Electrical Code, Part 1 and the regulations under the New Brunswick Electric Installation and Inspection Act.

5.1.2.4 Servicing

Hosing equipment shall be provided to facilitate cleaning. Provision shall be made for isolating or removing units from their location for servicing.

5.1.2.2 Conception

L'efficacité du retrait des matières en suspension et de la DBO. aux débits hydraulique et organique maxima doit être démontrée à l'aide d'une installation de taille semblable fonctionnant au débit nominal.

On doit prévoir au moins deux micro-grilles, chacune pouvant fonctionner seule. L'usine doit pouvoir assurer le traitement des eaux au débit de pointe lorsque l'une des micro-grilles ne fonctionne pas.

Les micro-grilles doivent être précédées d'une grille à barreaux à nettoyage manuel ou d'un autre dispositif de protection. On ne doit pas placer un dispositif dilacérateur devant les micro-grilles.

5.1.2.3 Appareils et commandes électriques

Les appareils et commandes électriques situés dans la salle de dégrillage, où des gaz dangereux peuvent s'accumuler, doivent être conformes au Code canadien de l'électricité, partie 1, et aux règlements de la Loi sur le montage et l'inspection des installations électriques.

5.1.2.4 Entretien

Des boyaux d'arrosage doivent être fournis afin de faciliter le nettoyage. On doit pouvoir isoler ou retirer les micro-grilles afin d'en faire l'entretien.

5.2 COMMUNITORS

5.2.1 General

Provisions for location shall be in accordance with those for screening devices, Section 5.1.1.2.

5.2.2 When Required

Comminutors shall be used in plants that do not have primary sedimentation or fine screens and should be provided in cases where mechanically cleaned bar screens will not be used.

5.2.3 Design Considerations

5.2.3.1 Location

Comminutors should be located downstream of any grit removal equipment.

5.2.3.2 Size

Comminutor capacity shall be adequate to handle peak flow.

5.2.3.3 Installation

A screened bypass channel shall be provided. The use of the bypass channel should be automatic at depths of flows exceeding the design capacity of the comminutor.

Each comminutor that is not preceded by grit removal equipment should be protected by a 150 mm deep gravel trap.

Gates shall be provided in accordance with Section 5.1.1.3.6.

5.2.3.4 Servicing

Provision shall be made to facilitate servicing units in place and removing units from their location for servicing.

5.2.3.5 Electrical Controls and Motors

Electrical equipment in comminutor chambers where hazardous gases may accumulate shall comply with the Canadian Electrical Code, Part I and the regulations under the New Brunswick Electrical Installation and Inspection Act.

Motors in areas not governed by this requirement may need protection against accidental submergence.

5.2 DILACÉRATEURS

5.2.1 Généralités

Les conditions portant sur l'emplacement sont identiques à celles qui s'appliquent aux dispositifs de dégrillage (section 5.1.1.2).

5.2.2 Utilisation

On devra installer des dilacérateurs dans les usines qui ne sont pas dotées de décanteurs primaires ou de micro-grilles; en outre, ceux-ci devraient être utilisés dans les cas où on ne se sert pas de grilles à barreaux à nettoyage mécanique.

5.2.3 Considérations en matière de conception

5.2.3.1 Emplacement

Les dilacérateurs doivent être installés en aval de tout appareil de dessablage.

5.2.3.2 Taille

La capacité des dilacérateurs devrait être suffisante pour traiter les eaux usées au débit de pointe.

5.2.3.3 Installation

On devra prévoir un canal de dérivation grillagé. L'utilisation du canal de dérivation devrait se faire de façon automatique lorsque la hauteur d'écoulement dépasse la capacité normale du dilacérateur.

Chaque dilacérateur qui n'est pas précédé d'un dispositif de dessablement doit être protégé par une fosse à gravier d'une profondeur minimale de 150 mm.

On doit prévoir des vannes conformément à la section 5.1.1.3.6.

5.2.3.4 Entretien

On doit voir à faciliter le nettoyage des appareils en place de même que leur retrait aux fins de l'entretien.

5.2.3.5 Moteurs et commandes électriques

Le matériel électrique situé dans les salles de dilacération, où des gaz dangereux risquent de s'accumuler, doit être conforme au Code canadien de l'électricité, partie 1, et aux règlements de la Loi sur le montage et l'inspection des installations électriques.

Les moteurs qui ne sont pas soumis à ces exigences peuvent nécessiter une protection contre l'immersion accidentelle.

5.3 GRIT REMOVAL FACILITIES

5.3.1 Where Required

Grit removal facilities should be provided for all sewage treatment plants and are required for plants receiving sewage from combined sewers or from sewer systems receiving substantial amounts of grit. If a plant, serving a separate sewer system, is designed without grit facilities, the design shall include provisions for future installation. Consideration shall be given to possible damaging effects on pumps, comminutors and other preceding equipment and the need for additional storage capacity in treatment units where grit is likely to accumulate.

5.3.2 Location

Grit removal facilities should be located ahead of pumps and comminuting devices. Coarse bar racks should be placed ahead of grit removal facilities.

5.3.3 Accessibility

Consideration should be given in the design of grit chambers to provide safe access to the chamber and where mechanical equipment is involved, to all functioning parts.

5.3.4 Ventilation

Where installed indoor, uncontaminated air shall be introduced continuously at a rate of 12 air changes per hour, or intermittently at a rate of 30 air changes per hour. Odor control facilities may also be warranted. Grit removal facilities located outside shall be protected from freezing.

5.3.5 Type and Number of Units

Grit removal facilities for plants treating wastes from combined sewers should have at least two hand-cleaned units, or a mechanically cleaned unit with by-pass. A single manually cleaned or mechanically cleaned grit chamber with by-pass is acceptable for small sewage treatment plants serving separate sanitary sewer systems. Facilities other than channel-types are desirable if provided with adequate and flexible controls for agitation and/or air supply devices and with grit collection and removal equipment.

5.3 DESSABLEURS

5.3.1 Endroits requis

Toutes les usines d'épuration des eaux usées doivent être pourvues de dessableurs; ils sont exigés dans le cas des usines recevant les eaux usées d'égouts unitaires ou de systèmes d'égouts captant une bonne quantité de sable. Lorsqu'une usine desservant un système d'égout séparatif sera conçue sans dessableur, les plans devront prévoir la possibilité d'ajouter de tels dispositifs. On doit penser aux dommages que pourraient subir les pompes, les dilacérateurs et les autres pièces placées à l'avant ainsi qu'au besoin d'entreposage additionnel dans les installations de traitement où le sable risque de s'accumuler.

5.3.2 Emplacement

Les dessableurs devraient se trouver en avant des pompes et des dilacérateurs. Des grilles à barreaux doivent être placées devant les dessableurs.

5.3.3 Accessibilité

La conception des dessableurs doit assurer un accès facile aux bassins et à toutes les pièces d'équipement mécanique, le cas échéant.

5.3.4 Ventilation

Lorsque les installations se trouvent à l'intérieur, on devra amener de l'air non contaminé au rythme de 12 changements d'air à l'heure ou, si l'aération est faite de façon intermittente, au rythme de 30 changements d'air à l'heure. Des installations de contrôle des odeurs pourraient aussi s'avérer nécessaires. On devra protéger contre le gel les dessableurs situés à l'extérieur.

5.3.5 Type et nombre d'unités

Les dessableurs des usines d'épuration des eaux usées venant d'égouts unitaires devraient comprendre au moins deux unités à nettoyage manuel ou un unité à nettoyage mécanique avec dérivation. Une seule chambre de dessablage à nettoyage mécanique ou manuel avec dérivation est acceptable dans le cas des petites usines d'épuration des eaux usées desservant des systèmes d'égouts séparatifs. Des installations autres que celles du type à canaux sont souhaitables à condition qu'elles soient munies de commandes faciles d'emploi pour l'agitation ou l'approvisionnement en air, et de matériel de retrait et de récupération des sables.

5.3.6 Design Factors

5.3.6.1 Inlet

Inlet turbulence shall be minimized.

5.3.6.2 Velocity and Detention

Channel-type chambers shall be designed to provide controlled velocities as close as possible to 0.3 meters per second for normal variation in flow. The detention period shall be based on the size of particle to be removed. All grit removal facilities should be provided with adequate automatic control devices to regulate detention time, agitation and air supply.

5.3.6.3 Grit Washing

The need for grit washing should be determined by the method of final grit disposal.

5.3.6.4 Drains

Provisions should be made for dewatering each unit.

5.3.6.5 Water

An adequate supply of water under pressure shall be provided for cleanup.

5.3.7 Grit Removal

Grit facilities located in deep pits should be provided with mechanical equipment for pumping or hoisting grit to ground level. Such pits should have a stairway, approved-type elevator or manlift, adequate ventilation and adequate lighting.

5.3.8 Grit Handling

Impervious surfaces with drains should be provided for grit handling areas. If grit is to be transported, the conveying equipment should be designed to avoid loss of material and protection from freezing.

5.3.6 Facteurs de conception

5.3.6.1 Entrée

On doit réduire au minimum les turbulences à l'entrée.

5.3.6.2 Vitesse et rétention

Les dessableurs à canaux doivent être conçus de façon à permettre un contrôle des vitesses d'environ 0,3 mètre à la seconde aux variations normales de débit. La période de rétention sera basée sur la dimension des particules à retirer. Toute installation de dessablage devrait être dotée de commandes automatiques adéquates afin de régulariser le temps de rétention, l'agitation et l'apport d'air.

5.3.6.3 Lavage des sables

Les besoins en matière de lavage des sables devraient être déterminés à la lumière de la méthode d'élimation finale de ceux-ci.

5.3.6.4 Drains

On doit prévoir un moyen d'assécher chacun des dessableurs.

5.3.6.5 Eau

Il faut assurer un approvisionnement suffisant en eau sous pression aux fins de nettoyage.

5.3.7 Enlèvement des sables

Les dessableurs situés dans des fosses profondes seront munis d'équipement mécanique pour le pompage ou le levage du sable jusqu'au niveau du sol. Ces fosses devraient être pourvues d'escaliers, d'un ascenseur approuvé ou d'un élévateur, d'un système d'aération et d'un éclairage adéquats.

5.3.8 Manutention des sables

Il faut prévoir des surfaces imperméables dotées de drains dans les zones de manutention des sables. S'il est nécessaire de les transporter, l'équipement de convoyage devrait être conçu de façon à éviter toute perte de matériau et à empêcher le gel.

5.4 PRE-AERATION AND FLOCCULATION

Flocculation of sewage with or without coagulating aids, is worthy of consideration when it is desired to reduce the strength of sewage prior to subsequent treatment. Also, flocculation may be beneficial in pre-treating sewage containing certain industrial wastes.

5.4.1 Arrangement

The units should be designed so that removal from service will not interfere with normal operation of the remainder of the plant.

5.4.2 Detention Period

When air or mechanical agitation is used in conjunction with chemicals to coagulate or flocculate the sewage, the detention period should be about 30 minutes at the design flow. However, if polymers are used this may be varied.

5.4.3 Stirring Devices

5.4.3.1 Paddles

Paddles should have a peripheral speed of 0.50 to 0.75 meters per second to prevent deposition of solids.

5.4.3.2 Aerators

Any of the types of equipment used for aerating activated sludge may be utilized. It shall be possible to control agitation, to obtain good mixing and maintain self-cleaning velocities across the tank floor.

5.4.4 Details

Inlet and outlet devices should be designed to insure proper distribution and to prevent short-circuiting. Convenient means should be provided for removing grit.

5.4.5 Quick Mix

At plants where there are two or more flocculation basins utilizing chemicals, provision shall be made for a quick mix of the sewage with the chemical so that the sewage passing to the flocculation basins will be of uniform composition. The detention period provided in the quick-mix chamber should be very short, one-half to three minutes.

5.4 PRÉAÉRATION ET FLOCULATION

La floculation des eaux usées, avec ou sans l'aide d'adjuvants, est digne d'intérêt lorsqu'il faut diminuer la concentration des eaux usées avant de les traiter. En outre, la floculation peut s'avérer utile pour le prétraitement des eaux usées contenant certains déchets industriels.

5.4.1 Disposition

Ces appareils devraient être conçus de façon à ne pas gêner le fonctionnement normal de l'usine lorsqu'ils sont hors service.

5.4.2 Période de rétention

Lorsqu'on a recours à l'agitation mécanique ou à l'air parallèlement à des produits chimiques pour coaguler ou floculer les eaux usées, la période de rétention devrait être d'environ 30 minutes au débit nominal. Cependant, si l'on utilise des polymères, cette période peut varier.

5.4.3 Agitateurs

5.4.3.1 Aubes

Les aubes devraient avoir une vitesse périphérique de 0,50 à 0,75 mètre à la seconde afin d'empêcher la décantation de solides.

5.4.3.2 Aérateurs

On pourra se servir de n'importe quel type d'équipement utilisé pour l'aération des boues activées. Il devrait être possible de contrôler l'agitation, d'obtenir un bon mélange et de maintenir des vitesses permettant le nettoyage automatique du fond du bassin.

5.4.4 Détails

Les dispositifs d'entrée et de sortie devraient être conçus de façon à assurer une répartition adéquate et à empêcher les court-circuits. Il faut prévoir un moyen commode de retirer les sables.

5.4.5 Mélange rapide

Dans toutes les usines où se trouvent au moins deux bassins de floculation avec produits chimiques, on devra prévoir une méthode de mélange rapide des eaux usées et des produits chimiques de façon que les eaux usées traversant les bassins de floculation soient de composition uniforme. La période de rétention prévue dans les chambres de mélange rapide devrait être très brève, allant d'une demie à trois minutes.

5.5 FLOW EQUALIZATION

5.5.1 General

Flow equalization can reduce the dry-weather variations in organic and hydraulic loadings at any wastewater treatment plant. It should be provided where large diurnal variations are expected.

5.5.2 Location

Equalization basins should be located downstream of pretreatment facilities such as bar screens, comminutors and grit chambers.

5.5.3 Type

Flow equalization can be provided by using separate basins or on-line treatment units, such as aeration tanks. Equalization basins may be designed as either in-line or side-line units. Unused treatment units, such as sedimentation or aeration tanks, may be utilized as equalization basins during the early period of design life.

5.5.4 Size

Equalization basin capacity should be sufficient to effectively reduce expected flow and load variations to the extent deemed to be economically advantageous. With a diurnal flow pattern, the volume required to achieve the desired degree of equalization can be determined from a cumulative flow plot over a representative 24-hour period.

5.5 RÉGULATION DU DÉBIT

5.5.1 Généralités

La régulation du débit permet de réduire les fluctuations des charges organiques et hydrauliques par temps sec dans toute usine d'épuration des eaux usées. On devrait prévoir des installations de régulation dans les usines où l'on s'attend à d'importantes variations diurnes.

5.5.2 Emplacement

Les bassins de compensation devraient être installés en aval des installations de prétraitement, comme les grilles à barreaux, les dilacérateurs et les dessableurs.

5.5.3 Type

La régulation du débit peut être accomplie à l'aide de bassins distincts ou d'appareils de traitement intégrés, tels des bassins d'aération. Les bassins de compensation peuvent être conçus de sorte qu'ils soient intégrés au procédé d'épuration ou separés de celui-ci. Les appareils de traitement inutilisés, comme les bassins d'aération ou de décantation, peuvent servir de bassin de compensation au début de la mise en oeuvre de l'usine.

5.5.4 Dimension

La capacité du bassin de compensation devrait être suffisante pour réduire les variations prévues du débit et de la charge, dans la mesure où l'on juge qu'il est avantageux du point de vue économique de le faire. Compte tenu du modèle de débit diurne, on peut déterminer le volume nécessaire afin d'obtenir la compensation désirée à partir d'un tableau des débits couvrant une période significative de 24 heures.

5.5.5 Operation

5.5.5.1 Mixing

Aeration or mechanical equipment shall be provided to maintain adequate mixing. Corner fillets and hopper bottoms with draw-offs should be provided to alleviate the accumulation of sludge and grit.

5.5.5.2 Aeration

Aeration equipment shall be sufficient to maintain a minimum of 1.0 mg/l of dissolved oxygen in the mixed basin contents at all times. Air supply rates should be a minimum of 0.14 liters per second per cubic meter of storage capacity. The air supply should be isolated from other treatment plant aeration requirements to facilitate process aeration control, although process air supply equipment may be utilized as a source of standby aeration.

5.5.5.3 Controls

Inlets and outlets for all basin compartments shall be suitably equipped with accessible external valves, stop plates, weirs or other devices to permit flow control and the removal of an individual unit from service. Facilities shall also be provided to measure and indicate liquid levels and flow rates.

5.5.6 Electrical

All electrical work in housed equalization basins shall comply with the Canadian Electrical Code, Part 1 and the regulations under the New Brunswick Electric Installation and Inspections Act.

5.5.7 Access

Suitable access shall be provided to facilitate cleaning and the maintenance of equipment.

5.5.5 Fonctionnement

5.5.5.1 Mélange

Afin d'assurer un mélange adéquat, il est nécessaire de prévoir du matériel d'aération ou de l'équipement mécanique. Des filets d'arête et des fonds pyramidaux dotés d'orifices de vidange devraient être installés afin de réduire l'accumulation de la boue et du sable.

5.5.5.2 Aération

Le matériel d'aération doit suffire à maintenir un minimum de 1 mg/L d'oxygène dissout dans le mélange contenu dans le bassin en tout temps. Le taux minimum d'arrivée d'air ne sera pas inférieur à 0,14 litre par seconde par mètre cube de capacité d'entreposage. Le matériel d'approvisionnement en air sera isolé des autres sources d'aération de l'usine afin de faciliter le contrôle du processus d'aération; on peut toutefois utiliser le matériel d'approvisionnement d'air du traitement secondaire comme aération de secours.

5.5.5.3 Commandes

Les entrées et les sorties de chaque compartiment du bassin seront adéquatement pourvues de vannes extérieures facilement accessibles, de volets d'arrêt, de déversoirs ou d'autres dispositifs permettant d'assurer le contrôle du débit et le retrait d'un appareil. On prévoira aussi des installations de mesure des niveaux de liquide et de débit.

5.5.6 Électricité

Toutes les installations électriques des bassins de compensation devront être conformes au Code canadien de l'électricité, partie 1, et aux règlements de la Loi sur le montage et l'inspection des installations électriques.

5.5.7 Accès

On devra prévoir un moyen d'accès facilitant le nettoyage et l'entretien du matériel.

CHAPTER 6
SETTLING

6.1 GENERAL CONSIDERATIONS

6.1.1 Number of Units

Multiple units capable of independent operation are desirable and shall be provided in all plants where design flows exceed 3,500 cubic meters per day. Plants not having multiple units shall include other provisions to assure continuity of treatment.

6.1.2 Arrangement

Settling tanks shall be arranged in accordance with Sections 4.3.5 and 6.2.7.

6.1.3 Flow Distribution

Effective flow measurement devices and control appurtenances (i.e., valves, gates, splitter boxes, etc.) shall be provided to permit proper proportion of flow to each unit.

6.1.4 Tank Configuration

Consideration should be given to the probable flow pattern in the selection of tank size and shape, and inlet and outlet type and location.

CHAPITRE 6
DÉCANTATION

6.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

6.1.1 Nombre de bassins

Il est préférable d'installer des décanteurs multiples pouvant fonctionner seuls; ceux-ci sont obligatoires dans les usines où le débit nominal est supérieur à 3 500 mètres cubes par jour. Les usines qui ne sont pas pourvues de décanteurs multiples devront être dotées d'autres moyens visant à assurer la continuité du traitement.

6.1.2 Disposition

Les bassins de décantation doivent être disposés conformément aux règles énoncées aux sections 4.3.5 et 6.2.7.

6.1.3 Répartition du débit

On devra prévoir l'installation de dispositifs de mesure du débit et d'accessoires de commande (soupapes, vannes, boîtes de répartition, etc.) efficaces de sorte qu'une proportion adéquate du débit soit acheminée vers chacun des bassins.

6.1.4 Configuration des bassins

On doit tenir compte du mouvement probable de l'écoulement dans le choix de la taille et de la forme des bassins, ainsi que du type et de l'emplacement des entrées et des sorties.

6.2 DESIGN CONSIDERATIONS

6.2.1 Dimensions

The minimum length of flow from inlet to outlet should be three meters unless special provisions are made to prevent short-circuiting. The liquid depth of mechanically cleaned settling tanks shall be as shallow as practicable but not less than two meters. Final clarifiers for activated sludge should not be less than 3.5 meters.

6.2.2 Surface Settling Rates (Overflow Rates)

6.2.2.1 Primary Settling Tanks

Surface settling rates for primary tanks should not exceed 40 cubic meters per day per square meter at design average flows or 60 cubic meters per day per square meter for peak hourly flows. Clarifier sizing shall be calculated for both flow conditions and the larger surface area determined shall be used. Primary settling of normal domestic sewage can be expected to remove 30 to 35% of the influent BOD. However, anticipated BOD removal for sewage containing appreciable quantities of industrial wastes (or chemical additions to be used) should be determined by laboratory tests and consideration of the quantity and character of the wastes.

6.2.2.2 Intermediate Settling Tanks

Surface settling rates for intermediate settling tanks should not exceed 60 cubic meters per day per square meter based on their peak hourly flow.

6.2.2.3 Final Settling Tanks

Settling tests should be conducted wherever a pilot study of biological treatment is warranted by unusual waste characteristics or treatment requirements. Testing shall be done where proposed loadings go beyond the limits set forth in this Section.

6.2.2.3.1 Final Settling Tanks - Fixed Film Biological Reactors

Surface settling rates for settling tanks following trickling filters or rotating biological contactors shall not exceed 50 cubic meters per day per square meter based on peak hourly flow.

6.2 CONSIDÉRATIONS EN MATIÈRE DE CONCEPTION

6.2.1 Dimensions

La longueur minimale d'écoulement entre l'entrée et la sortie devrait être de 3 mètres, à moins que des dispositions spéciales n'aient été prises en vue d'éliminer les courts-circuits. La profondeur du liquide dans les bassins de décantation à nettoyage mécanique doit être minimale, mais en aucun cas inférieure à 2 mètres. Les clarificateurs de boues activées ne devraient pas avoir moins de 3,5 mètres.

6.2.2 Vitesses de décantation (vitesses de déversement)

6.2.2.1 Décanteurs primaires

Les vitesses de décantation dans les décanteurs primaires ne devraient pas dépasser 40 mètres cubes par jour par mètre carré aux débits nominaux moyens, ou 60 mètres cubes par jour par mètre carré aux débits de pointe horaires. La taille des décanteurs devra être calculée en tenant compte des deux vitesses d'écoulement susmentionnées et l'on utilisera la dimension la plus grande selon le résultat des calculs. La décantation primaire des eaux usées domestiques normales peut retirer de 30 à 35 % de la DBO affluante. Toutefois, la proportion de retrait de la DBO des eaux usées contenant des quantités appréciables de déchets industriels (ou de produits chimiques utilisés dans le traitement) devrait être déterminée au moyen d'analyses et en tenant compte de la quantité et des caractéristiques de ces déchets.

6.2.2.2 Décanteurs intermédiaires

Les vitesses de décantation des décanteurs intermédiaires ne devraient pas dépasser 60 mètres cubes par jour par mètre carré selon l'écoulement de pointe horaire.

6.2.2.3 Décanteurs secondaires

Des essais de décantation devraient être réalisés aux endroits où une étude pilote du traitement biologique s'avère nécessaire à cause des caractéristiques particulières des déchets ou des exigences relatives au traitement. Ces essais devraient être effectués dans les usines où les charges prévues excèdent les limites énoncées dans la présente section.

6.2.2.3.1 Décanteurs secondaires - Réacteurs à biomasse fixe

Les vitesses de décantation des bassins disposés à la suite d'un lit bactérien ou de disques biologiques ne doivent pas dépasser 50 mètres cubes par jour par mètre carré au débit de pointe horaire.

6.2.2.3.2 Final Settling Tanks - Activated Sludge

To perform properly while producing a concentrated return flow, activated sludge settling tanks must be designed to meet thickening as well as solids separation requirements. Since the rate of recirculation of return sludge from the final settling tanks to the aeration or re-aeration tanks is quite high in activated sludge processes, surface settling rate and weir overflow rate should be adjusted for the various processes to minimize the problems with sludge loadings, density currents, inlet hydraulic turbulence and occasional poor sludge settleability. The hydraulic design of intermediate and final settling tanks following the activated sludge process shall be based upon the anticipated peak hourly rate for the area downstream of the inlet baffle. The hydraulic loadings shall not exceed 50 cubic meters per day per square meter for conventional, step aeration, contact stabilization and the carbon oxidation stage of separate-stage nitrification; 40 cubic meters per day per square meter for extended aeration; and 30 cubic meters per day per square meter for the nitrification stage of the separate nitrification process. The solids loading for all activated sludge processes shall not exceed 250 Kg solids per day per square meter at the peak rate. Consideration should be given to flow equalization.

6.2.2.3.3 Shelter Over Final Settling Tanks

The final settling tanks shall be covered for winter operation. The structure shall be constructed with adequate head room for easy access. The structure must include adequate lighting, ventilation and heating. Humidity and condensation shall be controlled inside the structure.

6.2.3 Inlet Structures

Inlet structures should be designed to dissipate the inlet velocity, to distribute the flow equally and to prevent short-circuiting. Channels should be designed to maintain a velocity of at least 0.3 meters per second at one-half design flow. Corner pockets and dead ends should be eliminated and corner fillets or channeling used where necessary. Provisions shall be made for elimination or removal of floating materials in inlet structures.

6.2.2.3.2 Décanteurs secondaires - Boues activées

Afin de donner un bon rendement tout en produisant un retour de boues concentré, les décanteurs de boues activées doivent être conçus de sorte à être conformes aux exigences en matière d'épaississement des boues et de séparation des solides. Étant donné que la recirculation des boues de retour des décanteurs secondaires aux bassins d'aération ou de réaération est passablement rapide dans le procédé par boues activées, les vitesses de décantation et de déversement devraient être rajustées aux diverses étapes du traitement afin de réduire au minimum les problèmes causés par la charge massique des boues, les courants de densité, les turbulences hydrauliques à l'entrée et la mauvaise décantation occasionnelle des boues. La conception hydraulique des bassins de décantation intermédiaires et secondaires placés à la suite du procédé de traitement par boues activées doit se baser sur le débit de pointe horaire prévu pour la zone située en aval de la chicane d'entrée. La charge hydraulique ne doit pas dépasser 50 mètres cubes par jour par mètre carré dans le cas de l'aération conventionnelle, de l'aération étagée, du procédé de contact-stabilisation et de l'étape de l'oxydation du carbone du procédé de nitrification en deux étapes; dans le cas de l'aération prolongée, la charge ne devra pas excéder 40 mètres cubes par jour par mètre carré, et elle devra être inférieure à 30 mètres cubes par jour par mètre carré pour l'étape de la nitrification à proprement parler. La charge solide pour tous les procédés d'épuration par boues activées ne doit pas dépasser 250 kg de matières solides par jour par mètre carré au débit de pointe. On devrait aussi prévoir des dispositions pour la régulation du débit.

6.2.2.3.3. Abri pour décanteur secondaire

Les décanteurs secondaires devraient être abrités durant l'hiver. L'abri devrait être construit de sorte qu'il soit facile d'accès. La structure doit comporter des systèmes d'éclairage, de ventilation et de chauffage adéquats. Il est nécessaire de contrôler l'humidité et la condensation à l'intérieur de la structure.

6.2.3 Structures d'entrée

Les structures d'entrée devraient être conçues de manière à réduire la vitesse d'arrivée, à répartir uniformément l'écoulement et à empêcher les courts-circuits. Les canaux doivent assurer une vitesse d'écoulement d'au moins 0,3 mètre à la seconde à la moitié de l'écoulement nominal. Il faut éliminer les poches d'angles et les culs-de-sac et installer, au besoin, des filets d'arrête et des déflecteurs. On doit prendre des mesures pour retirer et éliminer les matières flottantes dans les structures d'entrée.

6.2.4 Weirs

6.2.4.1 General

Overflow weirs shall be adjustable for leveling.

6.2.4.2 Location

Overflow weirs shall be located to optimize actual hydraulic detention time and minimize short circuiting.

6.2.4.3 Design Rates

Weir loadings should not exceed 125 cubic meters per day per lineal meter for plants designed for average flows of 3600 cubic meters per day or less. Higher weir loadings may be used for plants designed for larger average flows, but should not exceed 175 cubic meters per day per lineal meter. If pumping is required, weir loadings should be related to pump delivery rates to avoid short circuiting.

6.2.4.4 Weir Troughs

Weir troughs shall be designed to prevent submergence at maximum design flow and to maintain a velocity of at least 0.3 meters per second at one-half design flow.

6.2.5 Submerged Surfaces

The tops of troughs, beams and similar submerged construction elements shall have a minimum slope of 1.4 vertical to 1 horizontal; the underside of such elements should have a slope of 1 to 1 to prevent the accumulation of scum and solids.

6.2.6 Unit Dewatering

Unit dewatering features shall conform to the provisions outlined in Section 44. The bypass design should also provide for redistribution of the plant flow to the remaining units.

6.2.7 Freeboard

Walls of settling tanks shall extend at least 150 mm above the surrounding ground surface and shall provide not less than 300 mm freeboard. Additional freeboard or the use of wind screens is recommended where larger settling tanks are subject to high velocity wind currents that would cause tank surface waves and inhibit effective scum removal.

6.2.4 Déversoirs

6.2.4.1 Généralités

Les déversoirs doivent être réglables verticalement.

6.2.4.2 Emplacement

Les déversoirs doivent être installés là où ils permettront d'obtenir le temps maximum de rétention hydraulique et de réduire au minimum les risques de courts-circuits.

6.2.4.3 Charges prévues

La charge sur les déversoirs ne doit pas dépasser 125 mètres cubes par jour par mètre linéaire dans le cas des usines dont le débit moyen prévu est de 3 600 mètres cubes par jour ou moins. Des charges supérieures peuvent être traitées dans les usines dont le débit moyen est plus élevé, mais celles-ci ne devraient pas excéder 175 mètres cubes par jour par mètre linéaire. S'il est nécessaire de pomper, la charge sur les déversoirs doit correspondre au débit de la pompe de façon à éviter les courts-circuits.

6.2.4.4 Goulottes de déversoirs

Les goulottes des déversoirs ne doivent pas être submergées au débit nominal maximum et doivent être conçues de sorte à assurer une vitesse d'écoulement d'au moins 0,3 mètre à la seconde à la moitié du débit nominal.

6.2.5 Surfaces submergées

Le haut des goulottes, poutres et autres structures submergées devrait avoir une pente minimale de 1,4 à la verticale sur 1 à l'horizontale. Le dessous de ces éléments devrait avoir une pente de 1:1 afin d'éviter l'accumulation de l'écume et des matières solides.

6.2.6 Assèchement des bassins

Les dispositifs d'assèchement des bassins doivent être conformes aux règles prévues à la section 44. La conception de la dérivation doit en outre assurer la redistribution de l'écoulement vers les bassins qui demeurent en service.

6.2.7 Franc-bord

Les parois des bassins de décantation doivent surplomber le sol avoisinant d'au moins 150 mm et avoir un franc-bord minimum de 300 mm. On recommande de prévoir un franc-bord de revanche supérieur ou des pare-vents dans les cas des gros bassins qui sont soumis à des vents très rapides pouvant produire des vagues à la surface du bassin et nuire au retrait de l'écume.

6.3 SLUDGE AND SCUM REMOVAL

6.3.1 Scum Removal

Effective scum collection and removal facilities, including baffling, shall be provided for all settling tanks. The unusual characteristics of scum which may adversely affect pumping, piping, sludge handling and disposal, should be recognized in design. Provisions may be made for the discharge of scum with the sludge; however, other special provisions for disposal may be necessary.

6.3.2 Sludge Removal

Sludge collection and withdrawal facilities shall be designed to assure rapid removal of the sludge. Suction withdrawal should be provided for activated sludge plants designed for reduction of the nitrogenous oxygen demand and is encouraged for those plants designed for carbonaceous oxygen demand reduction.

6.3.2.1 Sludge Hopper

The minimum slope of the side walls shall be 1.7 vertical to 1 horizontal. Hopper wall surfaces should be made smooth with rounded corners to aid in sludge removal. Hopper bottoms shall have a maximum dimension of 0.6 meters. Extra depth sludge hoppers for sludge thickening are not acceptable.

6.3.2.2 Cross-Collectors

Cross-collectors serving one or more settling tanks may be useful in place of multiple sludge hoppers.

6.3.2.3 Sludge Removal Piping

Each hopper shall have an individually valved sludge withdrawal line at least 150 mm in diameter. The static head available for withdrawal of sludge shall be 750 mm or greater, as necessary to maintain a 1.0 meter per second velocity in the withdrawal pipe. Clearance between the end of the withdrawal line and the hopper walls shall be sufficient to prevent "bridging" of the sludge. Adequate provisions shall be made for rodding or back-flushing individual pipe runs. Piping shall also be provided to return waste sludge to primary clarifiers.

6.3 RETRAIT DE L'ÉCUME ET DES BOUES

6.3.1 Retrait de l'écume

Il faut prévoir des installations permettant le retrait et la récupération de l'écume, y compris des chicanes, dans tous les bassins de décantation. À l'étape de la conception, il est indispensable de tenir compte des caractéristiques particulières de l'écume qui pourraient nuire au pompage et au rendement des canalisations ainsi qu'à la manipulation et à l'élimination des boues. On peut choisir d'éliminer l'écume en même temps que les boues, mais il est possible qu'on doive prendre des mesures spéciales pour éliminer l'écume.

6.3.2 Retrait des boues

Les installations de récupération et de retrait des boues doivent être conçues de sorte à assurer l'enlèvement rapide de celles-ci. Des dispositifs de retrait par succion doivent être installés dans les usines de boues activées conçues pour réduire la demande en oxygène azoté; on suggère fortement d'installer de tels dispositifs dans les usines destinées à réduire la demande en oxygène carboné.

6.3.2.1 Trémie à boues

La pente minimale des parois latérales doit être de 1,7 à la verticale sur 1 à l'horizontale. Les parois des trémies doivent être lisses et leurs angles arrondis afin de faciliter le retrait des boues. Le fond des trémies ne doit pas avoir une dimension supérieure à 0,6 mètre. Les trémies à boues très profondes favorisant l'épaississement sont inadmissibles.

6.3.2.2 Convoyeurs

Il pourrait s'avérer utile d'installer des convoyeurs desservant un ou plusieurs bassins de décantation au lieu de trémies à boues multiples.

6.3.2.3 Canalisation pour le retrait des boues

Toutes les trémies doivent être pourvues d'une conduite individuelle de retrait des boues dotée d'une soupape et ayant un diamètre minimum de 150 mm. La hauteur géométrique prévue pour le retrait des boues doit être d'au moins 750 mm afin d'assurer une vitesse d'écoulement de 1 mètre à la seconde dans la canalisation de retrait. Le jeu entre l'extrémité de la conduite de vidange des boues et les parois des trémies doit être suffisant pour empêcher le "pontage" des boues. On doit prendre les dispositions nécessaires pour assurer le déblocage des conduites à l'aide d'une perche et le lavage à contre-courant. Il faut aussi prévoir des conduites pour le retour des boues résiduelles vers les décanteurs primaires.

6.3.2.4 Sludge Removal Control

Sludge wells equipped with telescoping valves or other appropriate equipment shall be provided for viewing, sampling and controlling the rate of sludge withdrawal. The use of easily maintained sight glass and sampling valves may be appropriate. A means of measuring the sludge removal rate shall be provided. Air lift type of sludge removal will not be approved for removal of primary sludges. Sludge pump motor control systems shall include time clocks and valve activators for regulating the duration and sequencing of sludge removal.

6.3.2.4 Contrôle du retrait des boues

Des puits de boue dotés de soupapes télescopiques ou d'autres pièces appropriées doivent être installés afin de permettre la vérification visuelle, le prélèvement d'échantillons et le contrôle de la vitesse de retrait des boues. Pour ce faire, on pourrait installer une lunette de contrôle et des soupapes d'échantillonnage d'entretien facile. Il faut prévoir une méthode de mesure de la vitesse de retrait des boues. Le retrait des boues par émulsion d'air n'est pas accepté pour les boues primaires. Les systèmes de contrôle des moteurs des pompes à boues doivent comporter une horloge et des dispositifs de mise en marche des soupapes afin de régulariser la durée et les séquences de retrait des boues.

6.4 PROTECTIVE AND SERVICE FACILITIES

6.4.1 Operator Protection

All settling tanks shall be equipped to enhance safety for operators. Such features shall appropriately include machinery covers, life lines, stairways, walkways, handrails and slip-resistant surfaces.

6.4.2 Mechanical Maintenance Access

The design shall provide for convenient and safe access to routine maintenance items such as gear boxes, scum removal mechanisms, baffles, weirs, inlet stilling baffle area and effluent channels.

6.4.3 Electrical Fixtures and Controls

Electrical fixtures and controls in enclosed settling basins shall comply with the Canadian Electrical Code, Part 1 and the regulations under the New Brunswick Electric Installation and Inspection Act. The fixtures and controls shall be located so as to provide convenient and safe access for operation and maintenance. Adequate area lighting shall be provided.

6.4 INSTALLATIONS DE PROTECTION ET D'ENTRETIEN

6.4.1 Protection des opérateurs

Tous les bassins de décantation devront être conçus de façon à assurer la sécurité des opérateurs. Les dispositifs de sécurité comprendront, au besoin, des couvercles de protection pour la machinerie, des lignes de sauvetage, des escaliers, des passages, des mains courantes et des surfaces anti-dérapantes.

6.4.2 Accès pour l'entretien mécanique

On doit prévoir un moyen d'accès pratique et sûr permettant d'effectuer l'entretien courant de dispositifs comme les engrenages, les mécanismes de retrait de l'écume, les chicanes, les déversoirs, les zones des chicanes de tranquillisation à l'entrée ainsi que les canaux de sortie.

6.4.3 Appareils et commandes électriques

Les appareils et commandes électriques situés dans les bassins de décantation fermés doivent être conformes au Code canadien de l'électricité, partie 1, et aux règlements de la Loi sur le montage et l'inspection des installations électriques du Nouveau-Brunswick. Les appareils et commandes doivent être situés à un endroit sûr et pratique du point de vue de l'entretien et du maniement. L'emplacement devra être bien éclairé.

CHAPTER 7

SLUDGE HANDLING AND DISPOSAL

7.1 GENERAL

Sludge handling and disposal must be considered as an integral part of any complete sewage treatment system. The following is a summary of the sludge handling and disposal options and the various process and treatment requirements best suited to the option selected. Re-use and recovery alternatives of sludge by-products are also included as disposal options.

Plans and specifications for sludge handling and disposal must be incorporated in the design of all sewage treatment facilities.

CHAPITRE 7

TRAITEMENT ET ÉVACUATION DES BOUES

7.1 GÉNÉRALITÉS

Le traitement et l'évacuation des boues doivent faire partie intégrante de tout système complet d'épuration des eaux usées. On trouvera ci-dessous un résumé des diverses possibilités de traitement et d'évacuation ainsi que des exigences relatives aux procédés et méthodes utilisés, selon le mode choisi. On y traite également de la réutilisation et de la récupération des sous-produits des boues.

Toute conception d'usine d'épuration des eaux usées doit inclure les plans et devis concernant le traitement et l'évacuation des boues.

7.2 DESIGN CONSIDERATIONS

7.2.1 Process Selection

The selection of sludge handling and disposal methods should include the following considerations:

a. energy requirements;

b. efficacy of sludge thickening;

c. complexity of equipment;

d. staffing requirements;

e. toxic effects of heavy metals and other substances on sludge stabilization and disposal;

f. treatment of side-stream flow such as digester and thickener supernatant;

g. a back-up method of sludge handling and disposal; and

h. methods of ultimate sludge disposal.

7.2 ÉLÉMENTS DE BASE

7.2.1 Choix du procédé

Le choix de méthodes de traitement et d'évacuation des boues devrait reposer sur les éléments suivants :

a) besoins énergétiques;

b) efficacité du processus d'épaississement des boues;

c) complexité du matériel;

d) besoins en effectifs;

e) effets toxiques des métaux lourds et autres substances sur la stabilisation et l'évacuation des boues;

f) traitement du surnageant provenant de la digestion et de l'épaississement des boues;

g) méthode d'appoint pour le traitement et l'évacuation des boues; et

h) méthodes d'évacuation finale des boues.

7.3 SLUDGE THICKENERS

As the first step of sludge handling, the need for sludge thickeners to reduce the volume of sludge should be considered.

The design of thickeners (gravity, dissolved-air flotation, centrifuge and others) should consider the type and concentration of sludge, the sludge stabilization processes, the method of ultimate sludge disposal, chemical needs and the cost of operation. Particular attention should be given to the pumping and piping of the concentrated sludge and possible onset of anaerobic conditions. Sludge should be thickened to at least 5% solids prior to transmission to digesters.

7.3 ÉPAISSISSEURS DE BOUES

Le premier point à considérer dans le traitement des boues porte sur le besoin d'épaississeurs pour réduire le volume des boues.

La conception des épaississeurs (gravité, flottation par libération d'air dissous, utilisation de centrifugeurs et autres) devrait tenir compte du type et de la concentration de la boue, du procédé de stabilisation, de la méthode d'évacuation finale, des besoins chimiques et du coût de fonctionnement du système. Il faudrait accorder une attention particulière au pompage et au transport des boues concentrées et à la possibilité de conditions anaérobies. Les boues devraient être solidifiées au moins à 5 p. 100 avant d'être acheminées vers les digesteurs.

7.4 AEROBIC SLUDGE DIGESTION

7.4.1 General

Aerobic digestion can be used to stabilize primary sludge, secondary sludge or a combination of the two. Digestion is accomplished in single or multiple tanks, designed to provide effective air mixing, reduction of the organic matter, supernatant separation and sludge concentration under controlled conditions.

7.4.1.1 Digestion Tanks

Multiple tanks are recommended. A single sludge digestion tank may be used in the case of small treatment plants or where adequate provision is made for sludge handling and where a single unit will not adversely affect normal plant operations.

7.4.2 Mixing and Air Requirements

Aerobic sludge digestion tanks shall be designed for effective mixing by satisfactory aeration equipment. Sufficient air shall be provided to keep the solids in suspension and maintain dissolved oxygen between one and two mg/l. A minimum mixing and oxygen requirement of 0.50 liters per second per cubic meter of tank volume shall be provided with the largest blower out of service. If diffusers are used, the non-clog type is recommended and they should be designed to permit continuity of service. If mechanical aerators are utilized, a minimum of 2.5 watts per cubic meter should be provided. Use of mechanical equipment is discouraged where freezing temperatures are normally expected.

7.4.3 Tank Capacity

The determination of tank capacities shall be based on rational calculations, including such factors as quantity of sludge produced, sludge characteristics, time of aeration and sludge temperature.

7.4.3.1 Volatile Solids Loading

It is recommended that the volatile suspended solids loading not exceed 1.60 Kg per cubic meter of volume per day in the digestion units. Lower loading rates may be necessary depending on temperature, type of sludge and other factors.

7.4 DIGESTION AÉROBIE DES BOUES

7.4.1 Généralités

La digestion aérobie peut servir à stabiliser les boues d'égouts primaires, secondaires ou une combinaison des deux. La digestion se fait en bassins simples ou multiples, destinés à assurer une insufflation d'air efficace, à réduire la matière organique, à séparer le surnageant et à épaissir les boues en milieu contrôlé.

7.4.1.1 Bassins de décantation

On recommande des bassins multiples. Un bassin simple peut être utilisé s'il s'agit de petites usines d'épuration ou lorsqu'on a prévu de bonnes méthodes de traitement des boues ou encore lorsqu'un bassin simple ne nuira pas au fonctionnement normal de l'usine.

7.4.2 Besoins relatifs au mélange et à l'aération

Les digesteurs aérobies doivent être conçus de façon à permettre un mélange adéquat grâce à un équipement d'aération satisfaisant. Il faut une insufflation d'air suffisante pour maintenir les solides en suspension ainsi que le niveau d'oxygène dissous entre un et deux mg/L. Le besoin minimal relatif au mélange et à l'aération doit se situer à 0,50 litre par seconde par mètre cube de volume du digesteur, lorsque l'aérateur principal ne fonctionne pas. Si l'on a recours à des diffuseurs, préférer un modèle inencrassable et qui puisse être révisé en tout temps. Si l'on utilise des aérateurs mécaniques, il faut prévoir un minimum de 2,5 watts par mètre cube. L'utilisation de matériel mécanique est à déconseiller en présence de températures en dessous du point de congélation.

7.4.3 Capacité du bassin

Pour déterminer la capacité du bassin, tenir compte de calculs rationnels, basés sur des facteurs tels que la quantité de boue produite, les caractéristiques des boues, le temps d'aération et la température des boues.

7.4.3.1 Charge des matières volatiles en suspension

La charge des matières volatiles en suspension ne devrait pas dépasser 1,60 kg par mètre cube de volume par jour dans les digesteurs. Des charges inférieures peuvent devenir nécessaires selon la température, le type de boue et autres.

7.4.3.2 Solids Retention Time

Required minimum solids retention time for stabilization of biological sludges vary depending on type of sludge and temperature. Normally, a minimum of 15 days retention should be provided for waste activated sludge and 20 days for combination of primary and waste activated sludge, or primary sludge alone. Where sludge temperature is lower than 10°C, additional detention time should be considered.

7.4.4 Supernatant Separation

Facilities shall be provided for effective development and withdrawal of supernatant and for effective collection and removal of scum and grease.

7.4.3.2 Temps de rétention des matières solides

Le temps minimal de rétention des matières solides en vue de la stabilisation des boues biologiques varie selon le type de boue et la température. Il faut normalement prévoir un délai de rétention de 15 jours pour les boues activées en excès et de 20 jours pour les boues primaires et les boues activées en excès ou pour les boues primaires seulement. Quand la température des boues est inférieure à 10 °C, il faut songer à prolonger le délai de rétention.

7.4.4 Retrait du surnageant

Prévoir des installations pour l'obtention et le retrait efficaces du surnageant ainsi que pour le râclage et l'élimination des écumes et des graisses.

7.5 ANAEROBIC SLUDGE DIGESTION

7.5.1 General

7.5.1.1 Digestion Tanks

Multiple tanks are recommended. Where a single digestion tank is used, an alternate method of sludge processing or emergency storage to maintain continuity of service shall be provided.

7.5.1.2 Depth

For those units proposed to serve as supernatant development tanks, the depth should be sufficient to allow for the formation of a reasonable depth of supernatant liquor. A minimum water depth of 6.0 meters is recommended.

7.5.1.3 Maintenance Provisions

To facilitate draining, cleaning and maintenance, the following features are desirable:

The tank bottom should slope to drain toward the withdrawal pipe. For tanks equipped with a suction mechanism for withdrawal of sludge, a bottom slope not less than 1:12 is recommended. Where the sludge is to be removed by gravity alone, 1:4 slope is recommended.

7.5.1.3.1 Access Manholes

At least two, 1-meter diameter access manholes should be provided in the top of the tank in addition to the gas dome. There should be stairways to reach the access manholes. A separate sidewall manhole shall be provided. The opening should be large enough to permit the use of mechanical equipment to remove grit and sand.

7.5.1.3.2 Safety

Non-sparking tools, safety lights, rubber-soled shoes, safety harness, gas detectors for inflammable and toxic gases and at least two self-contained breathing units shall be provided for emergency use.

7.5 DIGESTION ANAÉROBIE DES BOUES

7.5.1 Généralités

7.5.1.1 Digesteurs

On recommande d'utiliser des digesteurs multiples. Si l'on emploie un seul digesteur, il faut prévoir une méthode parallèle de traitement des boues ou de leur entreposage en cas d'urgence afin d'assurer le maintien du service.

7.5.1.2 Profondeur

La profondeur des unités destinées à servir de réservoir d'obtention du surnageant devrait être suffisante pour permettre la formation d'une couche raisonnable de surnageant. Une profondeur d'eau minimale de 6 mètres est recommandée.

7.5.1.3 Dispositions d'entretien

Afin de faciliter le drainage, le nettoyage et l'entretien, les éléments suivants sont souhaitables :

Le fond du réservoir doit être en pente de façon à drainer le contenu vers la trémie de retrait des boues. Pour les réservoirs équipés d'un mécanisme de suction, une pente d'au moins 1:12 est recommandée. Là où les boues seront extraites uniquement par l'action de la gravité, une pente minimun de 1:4 est recommandée.

7.5.1.3.1 Regards d'accès

Prévoir au moins deux regards d'accès, chacun ayant un mètre de diamètre, à la partie supérieure du digesteur, en plus du collecteur à gaz. Une échelle devrait permettre l'accès aux regards. Prévoir également un regard d'accès distinct sur la paroi latérale, dont l'ouverture soit assez large pour permettre l'utilisation du matériel mécanique pour l'enlèvement du sable.

7.5.1.3.2 Sécurité

Pour les cas d'urgence, prévoir des outils à l'épreuve de l'étincellage, des lampes de sécurité, des chaussures à semelle de caoutchouc, des harnais de sécurité, des détecteurs de gaz toxiques et au moins deux appareils de respiration autonomes.

7.5.2 Sludge Inlets and Outlets

Multiple recirculation withdrawal and return points, to enhance flexible operation and effective mixing, should be provided, unless mixing facilities are incorporated within the digester. The returns, in order to assist in scum breakup, should discharge above the liquid level and be located near the center of the tank.

Raw sludge discharge to the digester should be through the sludge heater and recirculation return piping, or directly to the tank if internal mixing facilities are provided.

Sludge withdrawal to disposal should be from the bottom of the tank. This pipe should be interconnected with the recirculation piping to increase versatility in mixing the tank contents, if such piping is provided.

7.5.3 Tank Capacity

The total digestion tank capacity should be determined by rational calculations based upon such factors as volume of sludge added, its percent solids and character, the temperature to be maintained in the digesters, the degree or extent of mixing to be obtained and the degree of volatile solids reduction required. Calculations should be submitted to justify the basis of design.

When such calculations are not based on the above factors, the minimum combined digestion tank capacity outlined below will be required. Such requirements assume that a raw sludge is derived from ordinary domestic wastewater, that a digestion temperature is to be maintained in the range of 32°C to 39°C, that 40 to 50 percent volatile matter will be maintained in the digested sludge and that the digested sludge will be removed frequently from the system.

7.5.3.1. Completely-Mixed Systems

Completely-mixed systems shall provide for intimate and effective mixing to prevent stratification and to assure homogeneity of digester content. The system may be loaded at a rate up to 1.25 Kg of volatile solids per cubic meter of volume per day in the active digestion units. When grit removal facilities are not provided, the reduction of digester volume due to grit accumulation should be considered. (Complete mixing can be accomplished only with substantial energy input).

7.5.2 Entrée et sortie des boues

À moins que des installations de mélange n'existent à l'intérieur du digesteur, prévoir plusieurs points d'aspiration et de décharge pour la recirculation afin de faciliter le fonctionnement du digesteur et le mélange de son contenu. Les points de décharge, afin d'aider à briser l'écume, devraient être situés au-dessus du niveau du liquide et près du centre du digesteur.

Les boues brutes devraient se déverser dans le digesteur par l'intermédiaire du système de recirculation de l'échangeur de chaleur, ou s'y déverser directement si le digesteur contient des dispositifs de mélange interne.

Les points d'aspiration et d'évacuation devraient se situer au fond du digesteur. Ces conduits devraient être raccordés aux canalisations de recirculation, si elles existent, afin d'accroître les possibilités de mélange du contenu du digesteur.

7.5.3 Capacité du digesteur

La capacité totale du digesteur devra être déterminée d'après des calculs rationnels basés sur des facteurs tels que le volume des boues ajoutées, le pourcentage des solides, leur nature, la température à maintenir dans les digesteurs, le type de mélange désiré et le degré de réduction requis des matières volatiles en suspension. Soumettre les calculs afin de justifier la conception du digesteur.

Lorsque ces calculs ne sont pas basés sur les facteurs ci-dessus, on devra prévoir un digesteur ayant une capacité de digestion minimale combinée égale à celle décrite ci-dessous. D'après de tels critères, on suppose que les boues digérées proviennent des eaux usées domestiques ordinaires, qu'une température de digestion entre 32 °C et 39 °C sera maintenue, que les boues digérées contiendront de 40 à 50 p. 100 de matières volatiles et qu'elles seront fréquemment enlevées du digesteur.

7.5.3.1 Systèmes à mélange complet

Les systèmes à mélange complet auront la capacité d'obtenir un mélange homogène et efficace de prévenir la stratification des boues et d'assurer l'homogénéité du contenu du digesteur. Le système peut supporter une charge allant jusqu'à 1,25 kg de matières volatiles en suspension par mètre cube de volume par jour dans un digesteur pleinement opérationnel. En l'absence de dispositifs de dessablage, il faudrait songer à la possibilité d'accumulation du sable (un mélange complet ne peut s'obtenir qu'au moyen de dispositifs énergétiques importants).

7.5.3.2 Moderately Mixed Systems

For digestion systems where mixing is accomplished only by circulating sludge through an external heat exchanger, the system may be loaded up to 0.65 kilograms of volatile solids per cubic meter of volume per day in the active digestion units. This loading may be modified upward or downward depending upon the degree of mixing provided.

7.5.4 Gas Collection, Piping and Appurtenances

7.5.4.1 General

All portions of the gas system including the space above the tank liquor, storage facilities and piping shall be so designed that under all normal operating conditions, including sludge withdrawal, the gas will be maintained under pressure. All enclosed areas where any gas leakage might occur shall be adequately ventilated.

7.5.4.2 Safety Equipment

All necessary safety facilities shall be included where gas is produced. Pressure and vacuum relief valves and flame traps together with automatic safety shut off valves, are essential. Water seal equipment shall not be installed. Gas safety equipment and gas compressors should be housed in a separate room with an exterior entrance.

7.5.4.3 Gas Piping and Condensate

Gas piping shall be of adequate diameter and shall slope to condensation traps at low points. The use of float controlled condensate traps is not permitted.

7.5.4.4 Gas Utilization Equipment

Gas burning boilers, engines, etc., should be located at ground level and in well ventilated rooms. Gas lines to these units shall be provided with suitable flame traps.

7.5.4.5 Electrical Systems

Electrical fixtures and controls, in places enclosing anaerobic digestion appurtenances, where hazardous gases are normally contained in the tanks and piping, shall comply with the Canadian Electrical Code, Part 1 and the Regulations under the New Brunswick Electrical Installation and Inspection Act.

7.5.3.2 Systèmes à mélange moyen

Les digesteurs munis d'un système permettant un mélange par circulation des boues seulement, dans un échangeur de chaleur externe, peuvent soutenir une charge allant jusqu'à 0,65 kg de matières volatiles en suspension par mètre cube de volume par jour dans les digesteurs pleinement opérationnels. Cette quantité peut être modifiée à la hausse ou à la baisse selon le degré de mélange obtenu.

7.5.4 Récupération des gaz, tuyauterie et accessoires

7.5.4.1 Généralités

Toutes les parties du circuit des gaz, y compris l'espace au-dessus du liquide, les installations de stockage et la tuyauterie, seront conçues de telle sorte que, dans des conditions normales, y compris pendant l'enlèvement des boues, les gaz soient maintenus sous pression. Toutes les zones fermées où pourrait se produire une fuite de gaz seront ventilées de façon appropriée.

7.5.4.2 Matériel de sécurité

Toutes les installations de sécurité nécessaires seront prévues dans les zones de production de gaz. Les soupapes à pression et à vide, les coupe-flamme et les valves à arrêt automatique sont essentiels. Aucun matériel à joints hydrauliques ne sera installé. Le matériel de surveillance des gaz et les compresseurs devraient être logés dans une salle séparée ayant une sortie sur l'extérieur.

7.5.4.3 Tuyauterie à gaz et condensats

La tuyauterie à gaz aura un diamètre adéquat et sera inclinée de façon à se déverser, aux points inférieurs, dans les siphons de condensation. Il est interdit d'installer des siphons à flotteur pour les condensats.

7.5.4.4 Matériel d'utilisation des gaz

Les chaudières à gaz, les moteurs, etc., doivent se trouver au niveau du sol, dans des salles bien ventilées. Les conduites à gaz alimentant ces unités seront dotées de coupe-flamme.

7.5.4.5 Circuits électriques

Les appareils électriques et leurs dispositifs de commande installés dans des endroits renfermant des accessoires de digestion anaérobie, où les digesteurs et les canalisations renferment ordinairement des gaz dangereux, doivent être conformes au Code canadien de l'électricité, partie 1 et aux règlements de la Loi sur le montage et l'inspection des installations électriques au Nouveau-Brunswick.

7.5.4.6 Waste Gas

Waste gas burners shall be readily accessible and should be located at least 7.5 meters away from any plant structure if placed at ground level, or may be located on the roof of the control building if sufficiently removed from the tank. In remote locations it may be permissible to discharge the gas to the atmosphere through a return-bend screened vent terminating at least three meters above the walking surface, provided the assembly incorporates a flame trap.

All waste gas burners shall be equipped with automatic ignition, such as pilot light or a device using a photoelectric cell sensor. Consideration should be given to the use of natural or propane gas to insure reliability of the pilot light.

7.5.4.7 Ventilation

Any underground enclosures connecting with digestion tanks or containing sludge or gas piping or equipment shall be provided with forced ventilation in accordance with Sections 3.2.6 and 3.2.6.2. Tightly fitting self-closing doors should be provided at connecting passageways and tunnels to minimize the spread of gas.

7.5.4.8 Meter

A gas meter with by-pass should be provided to meter total gas production.

7.5.5 Digestion Tank Heating

7.5.5.1 Insulation

Wherever possible digestion tanks should be constructed above ground-water level and should be suitably insulated to minimize heat loss.

7.5.5.2 Heating Facilities

Sludge may be heated by circulating the sludge through external heaters or by heating units located inside the digestion tank.

7.5.5.2.1 External Heating

Piping shall be designed to provide for the preheating of feed sludge before introduction to the digesters. Provisions shall be made in the lay-out of the piping and valving to facilitate cleaning of these lines. Heat exchanger sludge piping should be sized for heat transfer requirements.

7.5.4.6 Gaz de récupération

Les brûleurs à gaz doivent être d'accès facile et, s'ils se trouvent au niveau du sol, se situer à au moins 7,5 mètres des structures de l'installation; ils peuvent aussi se trouver sur le toit du bâtiment de commande s'ils sont suffisamment éloignés du digesteur. Dans les zones éloignées, on pourra libérer les gaz dans l'atmosphère à l'aide d'un évent muni d'un grillage et recourbé sur lui-même, se trouvant au minimum à 3 mètres de la surface du sol ou de la passerelle, à condition que cet évent soit muni d'un coupe-flamme.

Tous les brûleurs à gaz seront munis d'un dispositif d'allumage automatique, tel qu'une veilleuse ou un dispositif à cellule photoélectrique. Il faudrait songer à utiliser du gaz naturel ou du propane pour assurer le bon fonctionnement de la veilleuse.

7.5.4.7 Ventilation

Tout dispositif souterrain relié aux digesteurs ou contenant des boues ou des conduits de gaz sera doté d'un système de ventilation forcée, conformément aux sections 3.2.6 et 3.2.6.2. Installer des portes automatiques étanches dans les couloirs et tunnels afin de diminuer les risques de fuites de gaz.

7.5.4.8 Compteur

Prévoir un compteur à gaz avec dérivation afin de mesurer la production totale de gaz.

7.5.5 Chauffage des digesteurs

7.5.5.1 Isolation

Dans la mesure du possible, les digesteurs doivent être construits au-dessus du niveau des eaux souterraines et ils doivent être isolés de façon à réduire au maximum les pertes de chaleur.

7.5.5.2 Installations de chauffage

On peut réchauffer les boues en les faisant circuler dans des échangeurs de chaleur externes ou à l'aide de systèmes de chauffage installés à l'intérieur des digesteurs.

7.5.5.2.1 Chauffage externe

La tuyauterie sera conçue de façon à préchauffer les boues avant qu'elles ne soient dirigées vers les digesteurs. La tuyauterie et les robinets seront conçus de manière à en faciliter l'entretien. Le diamètre de la tuyauterie des boues passant dans les échangeurs de chaleur doit être conforme aux exigences de l'échange thermique.

7.5.5.2.2 Internal Coils

Hot water coils for heating digestion tanks should be at least 50 mm in diameter and the coils as well as the support brackets and all fastenings should be of corrosion resistant materials. The use of dissimilar materials should be avoided to minimize galvanic action. The high point in the coils should be vented to avoid air lock.

Other Heating Methods: Other types of heating facilities will also be considered on their own merits.

7.5.5.3 Heating Capacity

Sufficient heating capacity shall be provided to consistently maintain the design sludge temperature. Where digestion tank gas is used for other purposes, an auxiliary fuel may be required.

7.5.5.4 Hot Water Internal Heating Controls

7.5.5.4.1 Mixing Valves

A suitable automatic mixing valve shall be provided to temper the boiler water with return water so that the inlet water to the heat jacket or coils can be held to below a temperature at which caking will be accentuated. Manual control should also be provided by suitable by-pass valves.

7.5.5.4.2 Boiler Controls

The boiler should be provided with suitable automatic controls to maintain the boiler temperature at approximately 80°C to minimize corrosion and to shut off the main gas supply in the event of pilot burner or electrical failure, low boiler water level, or excessive temperature.

7.5.5.4.3 Thermometers

Thermometers should be provided to show temperatures of the sludge, hot water feed, hot water return and boiler water.

7.5.6 Supernatant Withdrawal

7.5.6.1 Piping Size

Supernatant piping should not be less than 150 mm in diameter.

7.5.5.2.2 Serpentins intérieurs

Les serpentins à eau chaude destinés au chauffage des digesteurs devraient avoir un diamètre minimum de 50 mm; de plus, les serpentins, ainsi que les ferrures de support et attaches doivent être faits de matériaux inaltérables. Éviter l'emploi de matériaux différents afin de minimiser les risques de corrosion galvanique. On doit ventiler les points élevés des serpentins afin que l'air n'y reste pas prisonnier.

Autres moyens de chauffage : Les autres types d'installations de chauffage seront également pris en considération, selon les avantages qu'ils offrent.

7.5.5.3 Pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique doit être tel que la température nominale des boues soit respectée. Lorsque le gaz des digesteurs sert à d'autres fins, il faudra peut-être utiliser un carburant auxiliaire.

7.5.5.4 Commandes du chauffage intérieur à eau chaude

7.5.5.4.1 Robinets de mélange

Prévoir un robinet de mélange automatique adéquat afin de tempérer l'eau de la chaudière avec l'eau de retour, de telle sorte que la température de l'eau qui arrive aux serpentins ou à la chemise de chauffage de l'échangeur de chaleur soit limitée afin de prévenir la cuisson des boues. Prévoir également des robinets de dérivation qui permettront d'obtenir une commande manuelle.

7.5.5.4.2 Commandes de la chaudière

La chaudière doit être dotée de commandes automatiques permettant de maintenir sa température aux environs de 80 °C, ce qui diminuera les risques de corrosion et permettra d'arrêter l'alimentation principale de gaz en cas de panne électrique ou de panne de la veilleuse, ou s'il survient un bas niveau d'eau ou une température excessive dans la chaudière.

7.5.5.4.3 Thermomètres

Prévoir des thermomètres indiquant la température des boues, de l'alimentation en eau chaude, du retour de l'eau chaude et de l'eau de la chaudière.

7.5.6 Retrait du surnageant

7.5.6.1 Dimensions de la tuyauterie

La tuyauterie destinée au surnageant doit avoir un diamètre minimum de 150 mm.

7.5.6.2 Withdrawal Arrangements

7.5.6.2.1 Withdrawal Levels

Piping should be arranged so that withdrawal can be made from three or more levels in the tank. A positive unvalved vented overflow shall be provided.

7.5.6.2.2 Supernatant Selector

If a supernatant selector is provided, provisions shall be made for at least one other draw-off level located in the supernatant zone of the tank, in addition to the unvalved emergency supernatant draw-off pipe. High pressure back-wash facilities shall be provided.

7.5.6.3 Sampling

Provision should be made for sampling at each supernatant draw-off level. Sampling pipes should be at least 40 mm in diameter and should terminate at a suitably-sized sampling sink or basin.

7.5.6.4 Alternate Supernatant Disposal

An alternate disposal method for the supernatant liquor such as a lagoon, an additional sand bed or hauling from the plant site should be provided for use in case supernatant is not suitable or other conditions make it advisable not to return it to the plant. Consideration should be given to supernatant conditioning where appropriate in relation to its effect on plant performance and effluent quality.

7.5.6.2 Retrait

7.5.6.2.1 Niveaux de retrait

La tuyauterie doit être disposée de telle sorte que le retrait puisse se faire à partir d'au moins trois niveaux dans le digesteur. Prévoir un trop-plein ventilé et sans robinet.

7.5.6.2.2 Sélecteur du surnageant

Lorsqu'il existe un sélecteur, prévoir au moins un autre niveau de retrait dans la zone du surnageant, en plus du tuyau de retrait de secours sans robinet. Prévoir des installations de nettoyage par refoulement sous pression.

7.5.6.3 Échantillonnage

Prévoir un moyen permettant l'échantillonnage à tous les niveaux de retrait du surnageant. Les tuyaux d'échantillonnage doivent avoir un diamètre minimum de 40 mm et être reliés à un réservoir ou bassin d'échantillonnage de dimension suffisante.

7.5.6.4 Autre possibilité d'élimination du surnageant

Prévoir une autre méthode pour se débarrasser du surnageant, telle qu'un bassin, un lit de sable supplémentaire ou le transport à un lieu d'élimination quelconque; cette méthode serait utilisée lorsque le surnageant ne conviendrait pas ou lorsque des circonstances particulières empêcheraient leur retour à l'usine d'épuration. Envisager le conditionnement du surnageant lorsqu'il peut avoir des conséquences néfastes sur le rendement des installations et la qualité des effluents.

7.6 SLUDGE PUMPS AND PIPING

7.6.1 Sludge Pumps

7.6.1.1 Capacity

Pump capacities should be adequate but not excessive. Provision for varying pump capacity is desirable.

7.6.1.2 Duplicate Units

Duplicate units shall be provided where failure of one unit would seriously hamper plant operation.

7.6.1.3 Type

Plunger pumps, screw feed pumps or other types of pumps with demonstrated solids handling capability should be provided for handling raw sludge. Where centrifugal pumps are used, a parallel plunger-type pump should be provided as an alternate to increase reliability of the centrifugal pump.

7.6.1.4 Minimum Head

A minimum positive head of 600 mm shall be provided at the suction side of centrifugal type pumps and is desirable for all types of sludge pumps. Maximum suction lifts should not exceed three meters for plunger pumps.

7.6.1.5 Sampling Facilities

Unless sludge sampling facilities are otherwise provided, quick closing sampling valves shall be installed at the sludge pumps. The size of valve and piping should be at least 40 mm.

7.6.2 Sludge Piping

7.6.2.1 Size and Head

Sludge withdrawal piping should have a minimum diameter of 200 mm for gravity withdrawal and 150 mm for pump suction and discharge lines. Where withdrawal is by gravity, the available head on the discharge pipe should be adequate to provide at least 1.0 meter per second velocity.

7.6 POMPES ET TUYAUTERIE À BOUES

7.6.1 Pompes

7.6.1.1 Capacité

La capacité des pompes doit être suffisante sans être excessive. Des pompes à vitesse variable sont souhaitables.

7.6.1.2 Unités de rechange

Lorsque la panne d'une unité peut nuire sérieusement au bon fonctionnement de l'usine, prévoir une unité de rechange.

7.6.1.3 Type

Fournir des pompes à piston, des pompes d'alimentation à tourillon ou tout autre type de pompe capable de refouler des boues brutes. Si l'on fait usage de pompes de type centrifuge, prévoir une pompe à piston montée en parallèle comme autre possibilité d'accroître la fiabilité de la pompe de type centrifuge.

7.6.1.4 Hauteur d'aspiration

Une hauteur d'aspiration positive d'un minimum de 600 mm doit être observée dans le cas de pompes de type centrifuge; on recommande de respecter cette hauteur pour les autres types de pompes à boues. Dans le cas des pompes à piston, la hauteur d'aspiration négative ne doit pas dépasser 3 mètres.

7.6.1.5 Installations d'échantillonnage

À moins qu'il n'existe d'autres installations d'échantillonnage, prévoir des robinets d'échantillonnage à fermeture rapide au niveau des pompes à boues. Le diamètre des robinets et de la tuyauterie doit être d'au moins 40 mm.

7.6.2 Tuyauterie des boues

7.6.2.1 Dimension et hauteur d'aspiration

La tuyauterie d'évacuation des boues doit avoir un diamètre minimum de 200 mm pour l'évacuation par gravité et de 150 mm pour les conduites de refoulement et d'aspiration des pompes. Pour l'évacuation par gravité, la charge possible sur le tuyau de refoulement devrait être suffisante pour permettre au moins une vélocité d'un mètre à la seconde.

7.6.2.2 Slope

Gravity piping should be laid on uniform grade and alignment. The slope on gravity discharge piping should not be less than three percent. Provisions should be made for draining and flushing discharge lines.

7.6.2.3 Supports

Special consideration should be given to the corrosion resistance and continuing stability of supporting systems for piping located inside the digestion tank.

7.6.2.2 Pente

La tuyauterie à écoulement par gravité doit être bien alignée et installée selon une pente uniforme. La pente des conduites de décharge par gravité ne doit pas être inférieure à 3 p. 100. Prévoir un moyen de drainer et de curer les conduites de décharge.

7.6.2.3 Supports

Veiller à ce que les supports des tuyaux se trouvant à l'intérieur des digesteurs soient faits d'un matériau inaltérable et stable.

7.7 SLUDGE DEWATERING

7.7.1 Sludge Drying Beds

7.7.1.1 Area

In determining the area of sludge drying beds, consideration shall be given to climatic conditions, the character and volume of the sludge to be dewatered, the method and schedule of sludge removal and other methods of sludge disposal. (It should be recognized that, in northern areas of the province, the drying season is only five months of a year.) In general, the sizing of the drying bed may be estimated on the basis of 0.2 square meters per capita when the drying bed is the primary method of dewatering and 0.1 square meters per capita if it is to be used as a back-up dewatering unit. An increase of bed area by 25 percent is recommended for paved beds.

7.7.1.1.1 Percolation Type

(1) Gravel

The lower course of gravel around the underdrains should be properly graded and should be 300 mm in depth, extending at least 150 mm above the top of the underdrains. It is desirable to place this in two or more layers. The top layer of at least 75 mm in depth should consist of gravel three mm to six mm in size.

(2) Sand

The top course should consist of 150 to 225 mm of clean coarse sand. The finished sand surface should be level.

(3) Underdrains

Underdrains should be clay or concrete drain tile at least 100 mm in diameter laid with open joints. Underdrains should be spaced not more than six meters apart.

7.7.1.1.2 Impervious Type

Paved drying beds should be designed with consideration for space requirement to operate mechanical equipment for removing the dried sludge.

7.7.1.1.3 Walls

Walls should be watertight and extend 400 to 500 mm above and at least 150 mm below the surface. Outer walls should be curbed to prevent soil from washing on to the beds.

7.7 ASSÈCHEMENT DES BOUES

7.7.1 Lits de séchage des boues

7.7.1.1 Superficie

Lors de la détermination de la superficie des lits de séchage des boues, il faudra tenir compte des conditions climatiques, de la nature et du volume des boues à assécher, de la méthode et du calendrier de l'enlèvement des boues et d'autres méthodes d'évacuation des boues. (Il faudrait noter que dans les secteurs nord de la province, la saison de séchage ne dure que cinq mois par an.) En règle générale, on peut estimer la superficie des lits de séchage en se basant sur un chiffre de 0,2 mètre carré par habitant, lorsque le lit de séchage constitue la méthode principale de séchage, et de 0,1 mètre carré par habitant, si cette méthode de séchage est considérée comme une méthode d'appoint. On recommande d'accroître la superficie du lit de séchage de 25 p. 100 si le lit est bétonné.

7.7.1.1.1 Percolation

1) Gravier

La couche inférieure de gravier entourant les conduits de drainage doit être bien nivelée, avoir une épaisseur de 300 mm et s'élever à au moins 150 mm au-dessus des conduits en question. Il est préférable d'avoir ici au moins 2 couches de gravier. La couche supérieure, d'au moins 75 mm d'épaisseur, doit être constituée de gravier de 3 à 6 mm.

2) Sable

La couche supérieure doit se composer de sable grossier propre de 150 à 225 mm d'épaisseur. La surface doit être nivelée.

3) Conduits de drainage

Pour les conduits de drainage, prendre des tuyaux d'argile ou de béton d'au moins 100 mm de diamètre, posés avec joints ouverts. Les conduits de drainage ne doivent pas être espacés de plus de 6 mètres.

7.7.1.1.2 Lits imperméables

Les lits de séchage bétonnés devraient être conçus d'après l'espace nécessaire au fonctionnement de la machinerie utilisée pour l'enlèvement des boues séchées.

7.7.1.1.3 Parois

Les parois doivent être étanches et se prolonger de 400 à 500 mm au-dessus de la surface et d'au moins 150 mm au-dessous. Les parois extérieures doivent être bordées, de façon à empêcher la terre de pénétrer dans les lits.

7.7.1.1.4 Sludge Removal

Not less than two beds should be provided and they should be arranged to facilitate sludge removal. Concrete truck tracks should be provided for all percolation type sludge beds. Pairs of tracks for percolation type should be on six meter centers.

7.7.1.1.5 Sludge Influent

The sludge pipe to the beds should terminate at least 300 mm above the surface and be so arranged that it will drain. Concrete splash plates for percolation type beds should be provided at sludge discharge points.

7.7.2 Sludge Lagoons

Sludge drying lagoons may be used as a substitute for drying beds for the dewatering of digested sludge. Lagoons are not suitable for dewatering untreated sludges, limed sludges, or sludges with a high-strength supernatant because of their odor and nuisance potential. The performance of lagoons, like that of drying beds, is affected by climate; precipitation and low temperatures inhibit dewatering. Lagoons are most applicable in areas with high evaporation rates. The use of sludge drying lagoons in lieu of drying beds is permissible subject to the following conditions:

(1) Soil and Ground Water Conditions

The soil must be reasonably porous and the bottom of the lagoons must be at least 450 mm above the maximum ground water table. Surrounding areas shall be graded to prevent surface water entering the lagoon.

(2) Depth

Lagoons should not be more than 1.3 meters in depth.

(3) Area

The area required will depend on local climatic conditions. Not less than two lagoons should be provided

(4) Location

Consideration shall be given to prevent pollution of ground and surface water. Adequate isolation shall be provided to avoid nuisance production.

(5) Cycle Time and Sludge Removal

The cycle time for lagoons varies from several months to several years. Typically, sludge is pumped to the lagoon for 18 months and then the lagoon is rested for six months.

Sludge is removed mechanically, usually at a moisture content of about 70 percent.

7.7.1.1.4 Enlèvement des boues

Prévoir un minimum de 2 lits, disposés de sorte à faciliter l'enlèvement des boues. Dans les lits à percolation, prévoir des voies en béton pour les camions. Ces voies seront disposées deux par deux, à 6 mètres centre à centre.

7.7.1.1.5 Entrée des boues

Le radier du tuyau amenant les boues jusqu'au lit sera à 300 mm au moins de la surface et sera conçu de façon à assurer son drainage. Installer des plaques d'éclaboussement en béton dans les lits à percolation à tous les points de décharge des boues.

7.7.2 Étangs à boues

Il est possible de substituer des étangs aux lits de séchage des boues pour sécher les boues digérées. Les étangs ne se prêtent pas au séchage des boues non traitées, des boues calcaires ou des boues ayant un surnageant concentré en raison des odeurs ou des dérangements qu'ils peuvent causer. Le rendement des étangs et celui des lits de séchage est affecté par le climat; les précipitations et les basses températures empêchent le séchage. Les étangs sont appropriés dans les régions à taux d'évaporation élevé. L'utilisation d'étangs à boues au lieu de lits de séchage peut être admise sous réserve des conditions suivantes :

(1) Conditions du sol et des eaux souterraines

Le sol doit être relativement poreux et le fond des étangs doit se situer à au moins 450 mm de la nappe phréatique souterraine la plus haute. Les zones avoisinantes doivent être nivelées de manière à éviter que l'eau de surface ne pénètre pas dans l'étang.

(2) Profondeur

La profondeur des étangs ne doit pas excéder 1,3 mètre.

(3) Superficie

La superficie requise dépendra des conditions climatiques locales. Prévoir au moins deux étangs.

(4) Emplacement

Veiller à ne polluer ni les eaux de surface ni les eaux souterraines. Isoler de façon à ne créer aucun désagrément.

(5) Cycle des étangs et enlèvement des boues

Le cycle des étangs varie, allant de quelques mois à plusieurs années. Ordinairement, les boues sont acheminées à l'étang pendant dix-huit mois puis l'étang est laissé en décantation pendant six mois.

La boue est enlevée mécaniquement, en général lorsqu'elle a atteint une teneur en humidité d'environ 70 p. 100.

7.7.3 Mechanical Dewatering Facilities

Provision shall be made to maintain sufficient continuity of service so that sludge may be dewatered without accumulation beyond storage capacity. If it is proposed to dewater the sludge by mechanical methods such as rotary vacuum filters, centrifuges, filter presses or belt filters, a detailed description of the process and design data shall accompany the plans.

Unless standby facilities are available, adequate storage facilities shall be provided. The storage capacity should be sufficient to handle at least a three-month sludge production.

7.7.3.1 Auxiliary Facilities for Vacuum Filters

There shall be a back-up pump and filtrate pump installed for each vacuum filter.

7.7.3.2 Ventilation

Adequate facilities shall be provided for ventilation of dewatering area. The exhaust air should be properly conditioned to avoid odor nuisance.

7.7.3.3 Chemical Handling Enclosures

Lime-mixing facilities should be completely enclosed to prevent the escape of lime dust. Chemical handling equipment should be automated to eliminate the manual lifting requirement.

7.7.4 Drainage and Filtrate Disposal

Drainage from beds or filtrate from dewatering units shall be returned to the sewage treatment process at appropriate points.

7.7.5 Other Dewatering Facilities

If it is proposed to dewater or dispose of sludge by other methods, a detailed description of the process and design data shall accompany the plans.

7.7.3 Installations mécaniques de séchage

Prévoir le maintien d'un service suffisamment continu de sorte que les boues puissent être asséchées sans dépasser la capacité d'entreposage. Si l'on prévoit sécher les boues par un moyen mécanique tel qu'un filtre à vide rotatif, un centrifugeur, un filtre-presse ou un filtre à courroie, il faut inclure aux plans une description détaillée des méthodes et des devis.

Il faudrait prévoir des installations d'entreposage suffisantes si l'on ne dispose pas d'installations d'appoint. La capacité d'entreposage devrait suffire à contenir les boues produites pendant une période de trois mois.

7.7.3.1 Installations auxiliaires pour filtres à vide

Installer une pompe d'appoint et une pompe à filtrat pour chaque filtre à vide.

7.7.3.2 Ventilation

Prévoir des installations suffisantes pour la ventilation du lieu de séchage. L'air vicié devrait être bien conditionné afin d'éviter les odeurs nauséabondes.

7.7.3.3 Abris pour la manutention des produits chimiques

Les installations de mélange de chaux devraient être bien abritées afin d'empêcher la poussière de chaux de se répandre. Le matériel de manutention des produits chimiques devrait être automatisé pour éliminer la manutention manuelle.

7.7.4 Évacuation des résidus de drainage et de filtration

Les eaux de drainage ou le filtrat provenant des unités d'assèchement seront renvoyés aux points de traitement appropriés des eaux usées.

7.7.5 Autres installations de séchage

Si l'on se propose d'éliminer les boues ou de les sécher par d'autres méthodes, il faudra annexer aux plans une description détaillée des méthodes et des devis.

7.8 SLUDGE DISPOSAL ON LAND

The program of land spreading of sludge must be evaluated as an integral system which includes stabilization, storage, transportation, application, soil, crop and groundwater. The following guidelines were formulated to provide the criteria of municipal sludge disposal on land. Sewage sludge is useful to crop and soil by providing nutrients and organic matter.

Sewage sludge contains heavy metals and other substances which could affect soil productivity and the quality of food. Sufficient information is not available to completely evaluate the deleterious effects. The purpose of the guidelines is to indicate the acceptable method of sludge disposal on land surface, based on current knowledge. It is recognized that these guidelines should be revised as more information becomes available.

7.8.1 General Limitations to be Observed

7.8.1.1 Stabilized Sludge

Only stabilized sludge shall be surface applied to farmland or pasture. Stabilized sludge is defined as processed sludge in which the organic and bacterial contents of raw sludge are reduced to levels deemed necessary by the regulatory agency to prevent nuisance odors and public health hazards. Any process which produces sludge equivalent in quality to the above in terms of public health factors and odor potential may be accepted. Additional treatment would be required to further reduce pathogens when the sludge is to be spread on dairy pastures and other crops which are in the human food chain.

7.8.1.2 Raw Vegetables

Sludge should not be applied to land which is used for growing food crops to be eaten raw, such as leafed vegetables and root crops.

7.8.1.3 Minimum pH

No sludge shall be applied on land if the soil pH is less than 6.5 when sludge is applied. The pH shall be maintained above 6.5 for at least two years following end of sludge application.

7.8 ÉLIMINATION DES BOUES PAR ÉPANDAGE

Il faut évaluer le programme d'épandage des boues en fonction d'un système intégral qui comprendrait les éléments suivants : stabilisation, entreposage, transport, application, sol, cultures et eaux souterraines. L'élaboration des lignes directrices suivantes doit servir de critères pour l'épandage des boues d'égout municipal. Les boues d'égout sont utiles aux cultures et aux sols en leur fournissant des éléments nutritifs et des matières organiques.

Elles contiennent toutefois des métaux lourds et d'autres substances qui pourraient nuire à la productivité du sol et à la qualité des aliments. On ne dispose pas de renseignements suffisants pour évaluer complètement les effets néfastes possibles. Les lignes directrices permettent d'adopter des méthodes acceptables d'épandage des boues, selon les renseignements dont on dispose à l'heure actuelle. On reconnaît que ces lignes directrices devraient être révisées au fur et à mesure que des données plus récentes sont disponibles.

7.8.1 Restrictions générales

7.8.1.1 Boues stabilisées

Seules les boues stabilisées seront répandues sur les terres agricoles ou dans les pâturages. Les boues stabilisées sont des boues traitées dont la teneur organique ou bactérienne est réduite à un niveau considéré suffisant par les organismes de réglementation afin d'empêcher les mauvaises odeurs et les dangers pour la santé publique. Tout processus qui produit des boues dont la qualité répond aux critères ci-dessus en ce qui concerne les dangers pour la santé publique et les odeurs nauséabondes peut être accepté. Il faudrait des traitements supplémentaires pour réduire davantage les agents pathogènes lorsque les boues doivent être épandues dans les pâturages de bovins laitiers et sur les terres agricoles dont les produits entrent dans la chaîne alimentaire.

7.8.1.2 Légumes crus

Il ne faudrait pas épandre de boues sur les terres servant à la culture de produits qui se consomment nature, tels que les légumes à feuilles et les plantes à racines.

7.8.1.3 pH minimum

Ne pas épandre de boues si le pH du sol est moins de 6,5 au moment de l'application. Le pH sera maintenu au-dessus de 6,5 pendant au moins deux ans après la période d'épandage des boues.

7.8.1.4 Persistent Organic Chemicals

Sufficient information is not available to establish criteria of sludge spreading in regard to persistent organic chemicals, such as pesticides and polychlorinated biphenyls (PCB). However, if there is a known source in the sewer system service area which discharges or discharged in the past such chemicals, the sludge should be analyzed for such chemicals and the regulatory agency shall be consulted for recommendations concerning sludge spreading.

7.8.2 Site Selection

By proper selection of the sludge application site, the nuisance potential and public health hazard should be minimized. The following items should be considered and the regulatory agency should be consulted for specific limits:

a. land ownership information;

b. groundwater table and bedrock location;

c. location of dwellings, road and public access;

d. location of wells, springs, creeks, streams and flood plains;

e. slope of land surface;

f. soil characteristics;

g. climatological information;

h. land use plan; and

i. road weight restrictions.

7.8.3 Sludge Application on Farmland

Heavy metal loading to land should be limited in order to avoid reduction of soil productivity. The rate of sludge application should be based on the nitrogen loading and cadmium uptake by crops. It is recommended that the regulatory agency be contacted for specific limits.

7.8.4 Sludge Application on Forested Land

Disposal of sludge on forested land is considerably less hazardous than on cropland in terms of heavy metal toxicity unless the land is to be converted to cropland. For the allowable sludge loading the regulatory agency should be consulted.

7.8.1.4 Produits chimiques organiques persistants

On ne dispose pas de renseignements adéquats pour établir des critères sur l'épandage des boues, en ce qui a trait à la persistance des produits chimiques organiques tels que les pesticides et les biphényles polychlorés (BPC). S'il existe, toutefois, une source connue dans le secteur de service du système d'égout qui décharge ou a déchargé de tels produits chimiques, il faudrait analyser les boues pour déceler la présence de tels produits. Le cas échéant, l'organisme de réglementation devra être consulté pour obtenir des recommandations relatives à l'épandage des boues.

7.8.2 Choix de l'emplacement

En choisissant bien le lieu d'épandage des boues, il est possible de minimiser les dommages et les dangers pour la santé publique. Il faudrait considérer les facteurs suivants et consulter l'organisme de réglementation compétent pour obtenir des limites précises :

a. renseignements sur le propriétaire du terrain;

b. emplacement de la nappe phréatique et du socle rocheux;

c. emplacement des bâtiments, des routes et des voies d'accès publiques;

d. emplacement de puits, sources, ruisseaux et plaines inondables;

e. pente du terrain;

f. propriétés du sol;

g. renseignements climatologiques;

h. plan d'utilisation des terres; et

i. limitations de poids sur les routes.

7.8.3 Épandage des boues sur les terres agricoles

Il faudrait restreindre l'épandage des boues chargées de métaux lourds sur les sols agricoles afin d'éviter d'en diminuer la productivité. Le taux d'application des boues devrait être basé sur la charge d'azote et l'absorption du cadmium par les cultures. On recommande de communiquer avec l'organisme de réglementation autorisé pour obtenir des limites précises.

7.8.4 Épandage des boues sur les terres forestières

L'épandage des boues sur les sols forestiers est considérablement moins dangereux que celui sur les terres agricoles pour ce qui est de la toxicité des métaux lourds, à moins que la forêt ne doive être convertie en terre agricole. On pourra obtenir auprès de l'organisme de réglementation la charge de boues autorisée.

7.8.5 Management of Spreading Operation

7.8.5.1 Hauling Equipment

The sludge hauling equipment should be designed to prevent spillage, odor and other public nuisance.

7.8.5.2 Valve Control

The spreading tank truck should be provided with a control so that the discharge valve can be opened and closed by the driver while the vehicle is in motion. The spreading valve should be of the "fail-safe" type (i.e., self-closing) or an additional manual stand-by valve should be employed to prevent uncontrolled spreading or spillage.

7.8.5.3 Sludge Storage

Sufficient sludge storage capacity shall be provided for periods of inclement weather and equipment failure. The storage facilities shall be designed, located and operated so as to avoid nuisance conditions.

7.8.5.4 Spreading Methods

The selection of spreading methods depends on the sludge characteristics, environmental factors and others. When control of odor nuisance and runoff is required, immediate incorporation of sludge after spreading or subsurface injection should be considered. When such method is utilized, an adjustment in the reduced rate of ammonia loss into the atmosphere should be considered in the computation for nitrogen balance.

The sludge should be spread uniformly over the surface when tank truck spreading, ridge and furrow irrigation or other methods are used.

Proposals for subsurface application of sludge shall include for review a description of the equipment program for application.

Spray systems, except for downward directed types, will not ordinarily be approved.

7.8.5.5 Boundary Demarcation

The boundaries of the site shall be marked (i.e., with stakes at corners) so as to avoid confusion regarding the location of the site during sludge application. The markers should be maintained until the end of the current growing season.

7.8.5 Gestion de l'épandage

7.8.5.1 Matériel de transport

Le matériel de transport des boues devrait être conçu de façon à empêcher les déversements, les odeurs et autres nuisances environnementales.

7.8.5.2 Dispositif de contrôle du robinet de décharge

Le camion citerne d'épandage devrait être muni d'un dispositif de contrôle de sorte que le robinet de décharge puisse être ouvert et fermé par le conducteur pendant que le véhicule est en mouvement. Le robinet d'épandage devrait être du type à toute épreuve et à fermeture automatique, autrement un deuxième robinet d'appoint manuel devrait être utilisé afin d'empêcher tout épandage incontrôlé ou tout déversement.

7.8.5.3 Entreposage des boues

Il faut prévoir suffisamment de capacité d'entreposage des boues pour parer aux périodes de mauvais temps et aux bris du matériel. Les installations d'entreposage devraient être conçues, situées et exploitées de sorte à éviter toute nuisance.

7.8.5.4 Méthodes d'épandage

Le choix des méthodes d'épandage dépend des caractéristiques des boues, des facteurs environnementaux et autres. Dans les cas où il faut assurer un contrôle du ruissellement et des odeurs nauséabondes, il faudrait songer à enfouir les boues immédiatement après l'épandage ou encore utiliser une méthode d'injection souterraine. Lorsqu'on utilise une telle méthode, il faudrait tenir compte du taux moindre de perte d'ammoniac dans l'atmosphère pour le calcul de l'équilibre en azote.

Épandre les boues uniformément sur la surface du sol lorsque l'on fait l'épandage par camion citerne, par des rigoles ou des sillons ou au moyen d'autres méthodes.

Les propositions visant l'épandage souterrain des boues comporteront, aux fins d'étude, une description du matériel utilisé pour l'épandage.

Les systèmes de pulvérisation, sauf ceux à jets dirigés vers le sol, ne seront ordinairement pas approuvés.

7.8.5.5 Lignes de démarcation

Les lignes de démarcation du lieu seront indiquées (par exemple, jalons plantés dans les coins du terrain) afin d'éviter toute confusion au sujet de l'emplacement du terrain pendant l'épandage des boues. Les jalons devraient être maintenus en place jusqu'à la fin de la saison de croissance en cours.

7.8.5.6 Public Access

Public access of the disposal site should be controlled by either positive barriers or remoteness of the site.

7.8.6 Monitoring and Reporting

The requirements of the regulatory agency on the monitoring and reporting of the sludge spreading operation should be followed. As a minimum, the producer of sludge should regularly collect and record information on the sludge and soil characteristics and the volume of sludge spread on a particular site.

7.8.5.6 Accès du public au lieu d'épandage

L'accès du public au lieu d'épandage devrait être contrôlé par des barrières bien en place ou par l'inaccessibilité du terrain en raison de son éloignement.

7.8.6 Contrôle et rapport

Il faudrait respecter les exigences de l'organisme de réglementation visé pour le contrôle et les rapports de l'opération d'épandage des boues. Le producteur des boues devrait au moins recueillir et inscrire régulièrement des renseignements sur les particularités des boues et du sol et sur le volume de boues épandu sur un terrain particulier.

7.9 OTHER SLUDGE DISPOSAL METHODS

When other sludge disposal methods, such as incineration and landfill, are considered, pertinent requirements from the regulatory agency shall be followed.

7.9.1 Sanitary Landfill

Sanitary landfilling of sludge, either separately or along with municipal solid waste, can be an acceptable means of ultimate sludge disposal.

The sludge must be stabilized prior to landfilling and daily soil cover must be provided.

Site selection must conform to the guidelines and criteria adopted by the regulatory agency. Particular attention is drawn to surface and groundwater protection, availability to on-site cover material and conformation to land use planning.

The site must be operated and maintained in accordance with the guidelines and regulations of the regulatory agency for sanitary landfill operation. Particular attention is drawn to the leachate and runoff of the heavy metals, persistent organics, pathogens and nitrates.

7.9.2 Incineration

Sludge incineration can be achieved in a multiple-hearth furnace, rotary kiln or fluidized bed furnace.

Particular attention is drawn to proper air pollution control of the stack gases to conform to the regulations of the regulatory agency.

Sludge dewatering is required prior to incineration.

7.9.3 Land Reclamation

Sewage sludge can be used to reclaim strip-mine spoils or other low-quality land. Particular attention is drawn to the potential for water contamination and excessive accumulation of trace elements.

7.9 AUTRES MÉTHODES D'ÉVACUATION DES BOUES

Si l'on songe à utiliser d'autres méthodes d'évacuation des boues, comme l'incinération et l'enfouissement, il faudra suivre les exigences pertinentes de l'organisme de réglementation.

7.9.1 Enfouissement sanitaire

L'enfouissement sanitaire des boues, qu'il se fasse séparément ou parallèlement à celui des déchets solides municipaux, constitue un moyen acceptable d'élimination.

Les boues doivent être stabilisées avant d'être enfouies; prévoir en outre une couverture quotidienne du sol.

Le choix de l'emplacement doit être conforme aux directives et critères adoptés par l'organisme de réglementation. Veiller en particulier à la protection des eaux de surface et des eaux souterraines, à la disponibilité des matériaux de couverture et à la conformité avec la planification relative à l'utilisation des terres.

Le lieu d'enfouissement doit être exploité et entretenu selon les directives et règlements de l'organisme de réglementation concernant l'enfouissement sanitaire. Tenir compte du lessivage et du ruissellement des métaux lourds, des matières organiques persistantes, des nitrates et organismes pathogènes.

7.9.2 Incinération

Les boues peuvent être incinérées dans un four à soles multiples, dans un four rotatif ou dans un four à lit fluidisé.

Veiller en particulier au contrôle de la pollution de l'air par les gaz brûlés, conformément aux directives de l'organisme de réglementation.

Les boues doivent être asséchées avant d'être incinérées.

7.9.3 Récupération des terres

Les boues extraites des eaux usées peuvent être utilisées pour la récupération des terres des mines à ciel ouvert ou autres terres pauvres. Il ne faut surtout pas négliger les possibilités de contamination des eaux et d'accumulation excessive de métaux lourds dangereux.

7.9.4 Energy/Resource Recovery

Energy and resource recovery processes include (1) recovery and recycling of marketable constituents of sludge or sludge incinerator ash, (2) co-incineration of sludge with combustible solid waste to generate power or steam or (3) pyrolysis of sludge to produce useful byproducts such as fuel gases, oils, tars or activated charcoal. If such techniques are used, a detailed description of the process and design data shall accompany the plans.

7.9.4 Récupération des ressources et de l'énergie

Parmi les procédés de récupération des ressources et de l'énergie, notons (1) la récupération et le recyclage des constituants commercialisables des boues ou des cendres de boues incinérées, (2) l'incinération des boues avec les déchets solides combustibles pour la production d'énergie ou de vapeur, ou (3) la pyrolyse des boues pour la production de sous-produits utiles tels que les gaz combustibles, les huiles, le goudron ou le charbon activé. Lorsque ces techniques sont adoptées, les plans doivent être accompagnés d'une description détaillée du procédé et des données de conception.

CHAPTER 8

BIOLOGICAL TREATMENT

8.1 TRICKLING FILTERS

8.1.1 General

8.1.1.1 Applicability

Trickling filters may be used for treatment of sewage amenable to treatment by aerobic biologic processes. Trickling filters shall be preceded by effective settling tanks equipped with scum collecting devices or other suitable pretreatment facilities.

8.1.1.2 Design Basis

Filters shall be designed so as to provide the reduction in biochemical oxygen demand required by local conditions, or to properly condition the sewage for subsequent treatment processes. Each system shall include a primary settling tank, the filter bed and a humus tank.

8.1.2 Dosing Equipment

8.1.2.1 Distribution

The sewage may be distributed over the filter by rotary distributors or other suitable devices which will permit reasonably uniform distribution to the surface area. At design average flow, the deviation from a calculated uniformly distributed volume per square meter of the filter surface shall not exceed plus or minus ten percent at any point.

8.1.2.2 Dosing

Sewage may be applied to the filters by siphons, pumps or by gravity discharge from preceding treatment units when suitable flow characteristics have been developed. Application of the sewage shall be practically continuous. The piping system shall be designed for recirculation.

8.1.2.3 Piping System

The piping system, including dosing equipment and distributor, shall be designed to provide capacity for the peak hourly flow rate, including recirculation required under Section 8.1.6.5.

8.1.2.4 Hydraulics

All hydraulic factors involving proper distribution of sewage on the filters should be carefully calculated. For reaction type distributors, a minimum head of 600 mm between low water level in siphon chamber and center of arms is generally desirable,

CHAPITRE 8

TRAITEMENT BIOLOGIQUE

8.1 LITS BACTÉRIENS

8.1.1 Généralités

8.1.1.1 Application

Les lits bactériens peuvent être utilisés pour l'épuration des eaux usées pouvant être soumises à un procédé d'épuration biologique aérobie. Les lits bactériens doivent être précédés de bassins de décantation efficaces, dotés de collecteurs d'écume ou d'autres dispositifs de prétraitement adéquats.

8.1.1.2 Principe de conception

Les lits seront conçus pour permettre une réduction de la demande biochimique en oxygène résultant des conditions locales, ou pour traiter convenablement les eaux usées avant qu'elles ne subissent d'autres traitements. Chaque système comprendra un bassin de décantation primaire, un lit bactérien et un bassin à humus (décanteur secondaire).

8.1.2 Matériel de dosage

8.1.2.1 Répartition

Les eaux usées peuvent être réparties au-dessus du lit grâce à des distributeurs rotatifs ou à l'aide de tout autre dispositif assurant une répartition uniforme sur toute la surface disponible. Au débit nominal moyen, l'écart par rapport au volume réparti uniformément sur un mètre carré de surface ne doit jamais varier de plus de 10 pour cent en quel que point que ce soit.

8.1.2.2 Dosage

Les eaux usées peuvent être amenées vers les lits bactériens au moyen de siphons, de pompes ou par gravité à partir des installations de traitement précédentes, à condition que des caractéristiques d'écoulement adéquates aient été mises au point. L'arrivée des eaux usées doit être pratiquement continue, et la canalisation doit permettre la recirculation.

8.1.2.3 Réseau de canalisation

La canalisation, y compris le matériel de dosage et le distributeur, doit être conçue pour traiter l'écoulement au débit de pointe horaire ainsi que pour assurer la recirculation exigée à la section 8.1.6.5.

8.1.2.4 Hydraulique

Tous les facteurs hydrauliques liés à une répartition adéquate des eaux usées sur les lits bactériens doivent être calculés avec soin. Dans le cas des distributeurs à réaction, une hauteur géométrique minimale de 600 mm entre le niveau d'eau inférieur du bassin des siphons et le centre des bras est généralement recommandée.

8.1.2.5 Clearance

A minimum clearance of 150 mm between media and distributor arms shall be provided. Greater clearance is essential where icing occurs.

8.1.3 Media

8.1.3.1 Quality

The media may be crushed rock, slag or specially manufactured material. The media shall be durable, resistant to spalling or flaking and be relatively insoluble in sewage. The top 450 mm shall have a loss by the 20-cycle, sodium sulfate soundness test of not more than ten percent, as prescribed by ASCE Manual of Engineering Practice, Number 13. The balance to pass a ten-cycle test using the same criteria. Slag media shall be free from iron. Manufactured media shall be resistant to ultraviolet degradation, disintegration, erosion, aging, all common acids and alkalies, organic compounds and fungus and biological attack. Such media shall be structurally capable of supporting a man's weight or a suitable access walkway shall be provided to allow for distributor maintenance.

8.1.3.2 Depth

Rock and/or slag filter media shall have a minimum depth of 1.5 meters above the underdrains. Manufactured filter media should have a minimum depth of three meters to provide adequate contact time with the wastewater. Rock and/or slag filter media depths shall not exceed three meters and manufactured filter media depths shall not exceed nine meters except where special construction is justified through extensive pilot studies.

8.1.3.3 Size and Grading of Media

a) Crushed Rock, Slag and Similar Media

Crushed rock, slag and similar media shall not contain more than five percent by weight of pieces whose longest dimension is three times the least dimension.

8.1.2.5 Dégagement

Il faut prévoir un dégagement minimum de 150 mm entre les matériaux de support du lit bactérien et les bras du distributeur. Lorsqu'il y a risque de gel, ce dégagement doit être plus important.

8.1.3 Matériaux de support

8.1.3.1 Qualité

On peut utiliser soit de la roche concassée, soit des scories, soit des matériaux spécialement fabriqués. Le matériau doit être durable, il ne doit ni s'effriter ni s'écailler, et il doit être relativement insoluble dans les eaux usées. Les 450 mm de la partie supérieure auront une perte après 20 cycles, de l'essai au sulfate de sodium ne dépassant pas 10 pour cent, conformément au Manual of Engineering Practice de l'ASCE, numéro 13; le restant doit répondre aux mêmes critères lors d'un essai de 10 cycles. Les scories ne doivent pas contenir de fer. Les matériaux spécialement fabriqués doivent résister à la dégradation par les rayons ultraviolets, à la désintégration, à l'érosion, au vieillissement, à tous les acides et alcalis communs, aux composés organiques, aux moisissures et aux attaques biologiques. De tels matériaux doivent être en mesure, du point de vue de leur structure, de supporter le poids d'un hommme, sinon une passerelle acceptable sera installée afin de permettre l'entretien du distributeur.

8.1.3.2 Épaisseur

Les matériaux de support constitués de roche ou de scories doivent avoir une épaisseur minimum de 1,5 mètre au-dessus des drains de sortie. L'épaisseur de la couche de matériaux spécialement fabriqués doit atteindre au moins trois mètres afin d'assurer une durée de contact suffisante avec les eaux usées. L'épaisseur de la roche ou des scories ne devra pas dépasser trois mètres, et celle des matériaux fabriqués, neuf mètres, à l'exception des bassins où un aménagement spécial sera justifié par des études d'essai exhaustives.

8.1.3.3 Granulométrie et format des matériaux de support

a) Roches concassées, scories ou matériaux semblables

Les roches concassées, les scories et autres matériaux similaires ne doivent pas contenir plus de 5 pour cent de leur poids total de morceaux dont la dimension la plus longue égale trois fois la plus petite.

The media shall be free from thin elongated and flat pieces, dust, clay, sand or fine material and shall conform to the following size and grading when mechanically graded over vibrating screen with square openings:

Passing 115 mm screen	-	100% by weight
Retained on 75 mm screen	-	95%-100% by weight
Passing 50 mm screen	-	0 - 2% by weight
Passing 25 mm screen	-	0 - 1% by weight

b) Hand-Packed Field Stone

Maximum dimensions of stone - 125 mm
Minimum dimensions of stone - 75 mm

8.1.3.4 Manufactured Media

Where wood slat or plastic types of media are used, their suitability shall be evaluated on the basis of experience with installations handling similar wastes.

8.1.3.5 Handling and Placing of Media

Material delivered to the filter site shall be stored on wood planked or other approved clean hard surfaced areas. All material shall be rehandled at the filter site and no material shall be dumped directly into the filter. Crushed rock, slag and similar media shall be rescreened or forked at the filter site to remove all fines. Such material shall be placed by hand to a depth of 300 mm above the tile underdrains and all material shall be carefully placed so as not to damage the underdrains. The remainder of the material may be placed by means of belt conveyors or equally effective methods approved by the engineer. Manufactured media shall be handled and placed as approved by the engineer. Trucks, tractors or other heavy equipment shall not be driven over the filter during or after construction.

8.1.4 Underdrainage System

8.1.4.1 Arrangement

Underdrains with semi-circular inverts or equivalent should be provided and the underdrainage system shall cover the entire floor of the filter. Inlet openings into the underdrains shall have an unsubmerged gross combined area equal to at least 15 percent of the surface area of the filter.

Le matériau doit être exempt de morceaux allongés et plats, de poussière, d'argile, de sable ou d'autres matières fines; il doit être conforme aux dimensions et à la granulométrie indiquées ci-dessous. Les essais se font mécaniquement à l'aide d'un tamis vibrant à mailles carrées :

Traversant un tamis de 115 mm - 100 % du poids total
Restant sur un tamis de 75 mm - 95 à 100 % du poids total
Traversant un tamis de 50 mm - 0 à 2 % du poids total
Traversant un tamis de 25 mm - 0 à 1 % du poids total

b) Pierre tassée à la main

Dimension maximale des cailloux - 125 mm
Dimension minimale des cailloux - 75 mm

8.1.3.4 Matériaux spécialement fabriqués

Lorsqu'on aura recours à des matériaux de plastique ou se présentant sous forme de lattes de bois, on en évaluera le potentiel en se basant sur les résultats obtenus dans des installations traitant des eaux usées de même nature.

8.1.3.5 Manutention et mise en place du matériau de support

Les matériaux livrés à l'usine doivent être entreposés sur des planches de bois ou sur une autre surface propre et dure approuvée. Tous les matériaux doivent être manutentionnés à nouveau sur place et ils ne doivent pas être jetés directement dans le bassin du lit bactérien. Les roches concassées, les scories et les autres matériaux similaires doivent être retamisés sur place afin d'éliminer les grains trop fins. Ces matériaux doivent être disposés à la main pour constituer une couche de 300 mm au-dessus des drains de sortie; cette opération doit se faire avec soin afin de ne pas endommager les drains de sortie. Le restant peut être étalé à l'aide de convoyeurs, ou par toute autre méthode aussi efficace approuvée par l'ingénieur. Les matériaux spécialement fabriqués doivent être manutentionnés et mis en place selon les instructions de l'ingénieur. Les camions, tracteurs et autres machines lourdes ne doivent pas rouler sur le matériau de support ni pendant ni après les travaux de construction.

8.1.4 Système de drainage de sortie

8.1.4.1 Agencement

Il faut prévoir des drains de sortie, avec radiers semi-circulaires ou l'équivalent, devant recouvrir totalement le fond du lit. Les ouvertures de déversement dans les drains de sortie auront une surface brute combinée non submergée égale à au moins 15 pour cent de la surface totale du lit.

8.1.4.2 Slope

The underdrains shall have a minimum slope of one percent. Effluent channels shall be designed to produce a minimum velocity of 0.6 meters per second at average daily rate of application to the filter.

8.1.4.3 Flushing

Provision should be made for flushing the underdrains. In small filters, use of a peripheral head channel with vertical vents is acceptable for flushing purposes. Inspection facilities shall be provided.

8.1.5 Ventilation

The underdrainage system, effluent channels and effluent pipe shall be designed to permit free passage of air. The size of drains, channels and pipe should be such that not more than 50 percent of their cross-sectional area will be submerged under the design hydraulic loading. Consideration shall be given to the use of forced ventilation, particularly for covered filters and deep manufactured media filters.

8.1.6 Special Features

8.1.6.1 Flooding

Appropriate valves, sluice gates, or other structures shall be provided to enable flooding of filters comprised of rock or slag media for filter fly control.

8.1.6.2 Maintenance

All distribution devices, underdrains, channels and pipes shall be installed so that they may be properly maintained, flushed or drained.

8.1.6.3 Flow Measurement

Devices should be provided to permit measurement of flow to filter or recirculated effluent.

8.1.6.4 Protection from Freezing

Consideration shall be given to protecting the filter from freezing when the climate and other conditions are expected to result in a freezing problem.

8.1.6.5 Recirculation

The piping system shall be designed for recirculation as required to achieve the design efficiency. The recirculation rate shall be variable and subject to plant operator control.

8.1.4.2 Pente

Les drains de sortie doivent avoir une pente d'au moins 1 pour cent. Les canaux effluents doivent être conçus de façon à assurer une vitesse minimale de 0,6 mètre à la seconde, au taux de déversement quotidien moyen dans le lit.

8.1.4.3 Nettoyage

Il faut prévoir un moyen de nettoyer les drains de sortie. Dans le cas des petites installations, on acceptera un canal d'amenée périphérique. On doit aussi prévoir des installations d'inspection.

8.1.5 Ventilation

Le système de drainage de sortie et les canaux et tuyaux effluents seront conçus de façon à ce que l'air y circule librement. La taille des drains, canaux et tuyaux doit être telle qu'au plus 50 % de la dimension de leur coupe transversale sera submergée à la charge hydraulique nominale. On pourra aussi avoir recours à la ventilation forcée, en particulier dans le cas des lits couverts et des lits profonds faits de matériaux spécialement fabriqués.

8.1.6 Caractéristiques spéciales

8.1.6.1 Submersion

On devra installer des soupapes, des vannes registres ou d'autres dispositifs appropriés afin de permettre la submersion des lits constitués de roche ou de scories afin d'assurer le contrôle de la mouche psychoda.

8.1.6.2 Entretien

Tous les dispositifs de répartition, les drains de sortie, les canaux et les tuyaux seront installés de façon à pouvoir être entretenus, nettoyés ou vidés.

8.1.6.3 Mesure du débit

Il faut prévoir des dispositifs permettant de mesurer le débit des eaux alimentant le lit bactérien ou de l'effluent recirculé, le cas échéant.

8.1.6.4 Protection contre le gel

Lorsqu'il y a possibilité de gel, il faut prévoir un moyen de protéger le lit en conséquence.

8.1.6.5 Recirculation

Le réseau de canalisation doit être conçu pour permettre une recirculation conforme aux exigences d'efficacité nominale. Le taux de recirculation sera variable et celle-ci sera soumise au contrôle de l'opérateur de l'usine.

8.1.7 Two-Stage Filters

The foregoing standards also apply to multi-stage filters.

8.1.8 Efficiency

Expected reduction of BOD of the primary settling tank effluent by a single stage filter packed with crushed rock, slag or similar material and subsequent settling tank shall be determined from Annexe B. In developing this curve, loading due to recirculated sewage has not been considered. Expected performance of filters packed with manufactured media shall be determined from pilot plant and full scale experience.

8.1.7 Épuration en deux étapes

Les normes énoncées ci-dessus s'appliquent également aux lits bactériens à forte charge.

8.1.8 Efficacité

On déterminera, au moyen de la annexe B, la réduction prévue de la DBO de l'effluent du décanteur primaire traité à l'aide d'un lit bactérien simple chargé de roches concassées, de scories ou d'autres matériaux similaires, ainsi que la réduction obtenue dans le bassin à humus. Le calcul de cette courbe ne tient pas compte des charges dues aux eaux usées de recirculation. On déterminera le rendement des lits bactériens dotés de matériaux spécialement fabriqués d'après les résultats obtenus dans les usines pilotes et au moyen d'essais de grande envergure.

8.2 ACTIVATED SLUDGE

8.2.1 General

8.2.1.1 Applicability

The activated sludge process and its various modifications, may be used where sewage is amenable to biological treatment. This process requires close attention and competent operating supervision, including routine laboratory control. These requirements should be considered when proposing this type of treatment.

8.2.1.2 Specific Process Selection

The activated sludge process and its several modifications may be employed to accomplish varied degrees of removal of suspended solids and reduction of five day BOD. Choice of the process most applicable will be influenced by the proposed plant size, type of waste to be treated, anticipated degree of operation and maintenance and operating and capital costs. All designs shall provide for flexibility in operation.

8.2.1.3 Energy Requirements

This process requires major energy usage to meet aeration demands. Energy costs in relation to critical water quality conditions must be carefully evaluated. Capability of energy usage phase-down while still maintaining process viability, both under normal and emergency energy availability conditions, must be included in the activated sludge design.

8.2.1.4 Winter Protection

Protection against freezing shall be provided to ensure continuity of operation and performance.

8.2.2 Pretreatment

Where primary settling tanks are not used, effective removal or exclusion of grit, debris, excessive oil or grease, and comminution or screening of solids shall be accomplished prior to the activated sludge process.

Where primary settling is used, provision shall be made for discharging raw sewage directly to the aeration tanks to facilitate plant start-up and operation during the initial stages of the plant's design life.

8.2 BOUES ACTIVÉES

8.2.1 Généralités

8.2.1.1 Application

On peut utiliser le procédé de traitement par boues activées ou l'une de ses variantes lorsque les eaux usées peuvent être soumises à un traitement biologique. L'exploitation d'une usine employant ce procédé requiert un soin attentif, des surveillants d'opération compétents et des contrôles réguliers effectués en laboratoire. Il faudra tenir compte de ces exigences si l'on envisage ce type d'usine.

8.2.1.2 Choix d'un procédé

Le traitement par boues activées et ses variantes peuvent être utilisés lorsqu'il s'agit de retirer diverses concentrations de matières en suspension et de réduire la DBO_5. Le choix du procédé le mieux adapté dépendra de la dimension de l'usine, du type d'eaux usées à traiter, de l'achalandage prévu ainsi que des coûts d'entretien, de fonctionnement et d'immobilisations. Tout plan doit tenir compte de la flexibilité de l'exploitation.

8.2.1.3 Exigences en matière d'énergie

Ce procédé exige une grande consommation d'énergie afin d'assurer le respect des critères d'aération. Les coûts relatifs à l'énergie doivent être évalués avec soin à la lumière des conditions critiques de qualité de l'eau. La possibilité de réduire progressivement la consommation d'énergie tout en maintenant intacte la viabilité des installations, à la fois dans des conditions normales et en cas d'urgence en ce qui a trait à la disponibilité de l'énergie, doit être prise en considération dans la conception du traitement par boues activées.

8.2.1.4 Protection en hiver

Il faut protéger l'usine contre le gel afin d'assurer une exploitation et un rendement continus.

8.2.2 Prétraitement

Lorsque l'installation ne comporte pas de décanteur primaire, il faut prévoir un moyen efficace d'éliminer le sable, les débris ainsi que l'excès d'huile ou de graisses, et d'effectuer la dilacération ou le dégrillage des solides; cette étape doit précéder le traitement par boues activées.

Dans les usines dotées de décanteurs primaires, on devra prendre des dispositions pour déverser les eaux usées brutes directement dans les bassins d'aération afin de faciliter la mise en marche et l'exploitation au cours des premières du fonctionnement de l'usine.

8.2.3 Aeration

8.2.3.1 Capacities and Permissible Loadings

The size of the aeration tank for any particular adaptation of the process shall be determined by full scale experience, pilot plant studies, or rational calculations based mainly on food to microorganism ratio and mixed liquor suspended solids levels. Other factors such as size of treatment plant, diurnal load variations and degree of treatment required shall also be considered. In addition, temperature, pH and reactor dissolved oxygen shall be considered when designing for nitrification. Calculations should be submitted to justify the basis for design of aeration tank capacity. Calculations using values differing substantially from those in the accompanying table should reference actual operational plants. Mixed liquor suspended solids levels greater than 5000 mg/l may be allowed providing adequate data is submitted showing the aeration and clarification system capable of supporting such levels.

When process design calculations are not submitted, the aeration tank capacities and permissible loadings for the several adaptations of the processes shown in the following table shall be used. These values apply to plants receiving peak to average diurnal load ratios ranging from about 2:1 to 4:1. Thus, the utilization of flow equalization facilities to reduce the diurnal peak organic load may be considered by the appropriate reviewing agency as justification to approve organic loading rates that exceed those specified in the table.

PERMISSIBLE AERATION TANK CAPACITIES AND LOADINGS

Process	Aeration Tank Organic Loading Kg BOD_5 applied/m^3.d	F/M Ratio Kg BOD_5 applied Kg MLVSS.d	MLSS[a] mg/liter
Conventional and Step Aeration	0.3-0.6	0.2-0.5	1000-3000
Complete Mix	0.8-2.0	0.2-0.6	3000-6000
Contact-Stabilization	1.0-1.2	0.2-0.6	(1000-3,000)[b] (4000-10000)[c]
Extended Aeration Oxidation Ditch	0.05-0.15	0.05-0.15	3000-6000

8.2.3 Aération

8.2.3.1 Capacités et charges admissibles

On déterminera la taille du bassin d'aération utilisé dans toute variante du procédé au moyen d'essais de grande envergure, d'études des résultats obtenus dans des usines pilotes ou de calculs déductifs basés sur le rapport nourriture/microorganismes et la concentration de matières en suspension dans la liqueur mixte. D'autres facteurs tels la taille de l'usine d'épuration, les variations des charges diurnes et le degré de traitement requis devraient aussi être pris en considération. Dans la conception du processus de nitrification, on devra en outre tenir compte de la température, du pH et du niveau d'oxygène dissout. Il est nécessaire de justifier au moyen de calculs la capacité prévue du bassin d'aération. Les calculs basés sur des données qui diffèrent de façon importante de celles que l'on trouvera dans le tableau ci-dessous doivent être étayés par des résultats obtenus dans des usines en exploitation. Les concentrations de matières en suspension dans la liqueur mixte supérieures à 5000 mg/L sont admissibles à condition que des données établissent la preuve que les systèmes de décantation et d'aération sont en mesure de les traiter.

Si l'on ne soumet pas de calculs préliminaires, les capacités des bassins d'aération et les charges admissibles des diverses variantes énumérées dans le tableau suivant devront être utilisées. Ces données s'appliquent aux usines dont le rapport de charge diurne moyen et maximum se situe approximativement entre 2:1 et 4:1. L'emploi de bassins d'égalisation du débit en vue de réduire la charge organique diurne de pointe peut donc être considéré par l'organisme de réglementation approprié comme une justification suffisante lui permettant d'approuver des taux de charge organique supérieurs à ceux indiqués dans le tableau.

CHARGES ET CAPACITÉS ADMISSIBLES DES BASSINS D'AÉRATION

Procédé	Charge organique du bassin d'aération en kg de DBO_5 appliquée par m^3/j	Rapport F/M en kg de DBO_5 appliqué par kg de MVSLM/j	MSLM[a] mg/litre
Aération étagée et conventionnelle	0,3-0,6	0,2-0,5	1000-3000
Mélange complet	0,8-2,0	0,2-0,6	3000-6000
Contact-stabilisation	1,0-1,2	0,2-0,6	(1000-3000)[b] (4000-10 000)[c]
Aération prolongée et fossé d'oxydation	0,05-0,15	0,05-0,15	3000-6000

a MLSS values are dependent upon the surface area provided for sedimentation and the rate of sludge return as well as the aeration process.

b contact unit

c solids stabilization unit

8.2.3.2 Arrangement of Aeration Tanks

The total aeration tank volume required should be divided among two or more units capable of independent operation if the total aeration tank volume required exceeds 140 cu. meters. The dimensions of each independent mixed liquor aeration tank or return sludge re-aeration tank shall be such as to maintain effective mixing and utilization of air. Ordinarily, liquid depths should not be less than three meters or more than five meters except in special design cases. For very small tanks or tanks with special configuration, the shape of the tank and the installation of aeration equipment should provide for positive control of short-circuiting through the tank.

8.2.3.3 Inlets and Outlets

a. Controls

Inlets and outlets for each aeration tank unit shall be suitably equipped with valves, gates, stop plates, weirs or other devices to permit controlling the flow to any unit and to maintain reasonably constant liquid level. The hydraulic properties of the system shall permit the maximum instantaneous hydraulic load to be carried with any single aeration tank unit out of service.

b. Conduits

Channels and pipes carrying liquids with solids in suspension shall be designed to maintain self-cleansing velocities or shall be agitated to keep such solids in suspension at all rates of flow within the design limits. Adequate provisions should be made to drain segments of channels which are not being used due to alternate flow patterns.

8.2.3.4 Measuring Devices

Devices should be installed for indicating flow rates of raw sewage or primary effluent, return sludge and air to each tank unit. For plants designed for sewage flows of 7000 m³/day or more, these devices should totalize and record, as well as indicate, flows. Where the design provides for all return sludge to be mixed with the raw sewage (or primary effluent) at one location, then the mixed liquor flow rate to each aeration unit should be measured.

a Les données relatives aux MSLM sont fonction de la surface réservée à la décantation, du taux de retour des boues ainsi que du procédé d'aération

b module de contact

c module de stabilisation des matières solides

8.2.3.2 Agencement des bassins d'aération

Le volume total requis pour l'aération devrait être réparti entre au moins deux bassins pouvant fonctionner séparément s'il est supérieur à 140 m³. Les dimensions de chacun des bassins d'aération des liqueurs mixtes ou de réaération des boues de retour devraient être telles que le mélange et l'utilisation de l'air s'y effectuent de façon efficace. En règle générale, la profondeur du liquide ne devrait pas être inférieure à 3 mètres ou supérieure à 5 mètres, sauf dans des cas spéciaux. La forme des bassins de petites dimensions ou de configuration spéciale ainsi que l'installation de l'équipement d'aération devraient permettre de contrôler les courts-circuits entre l'entrée et la sortie.

8.2.3.3 Entrées et sorties

a. Commandes

Les entrées et sorties de chacun des bassins d'aération doivent être dotées de soupapes, de vannes, de plaques d'arrêt, de déversoirs et d'autres dispositifs permettant de contrôler le débit arrivant aux divers bassins et de maintenir le liquide à un niveau relativement constant. Les propriétés hydrauliques du système permettront de maintenir les charges hydrauliques instantanées maximales même si l'un des bassins d'aération ne fonctionne pas.

b. Conduits

Les canaux et tuyaux transportant des liquides contenant des matières en suspension devraient être conçus de façon à toujours assurer une vitesse d'autocurage; dans le cas contraire, ils devront être agités de sorte que les matières restent en suspension pour toute la gamme des débits prévus dans les limites de la conception. On doit prendre des dispositions pour assécher les parties des canaux qui ne sont pas utilisées en raison d'une dérivation de l'écoulement.

8.2.3.4 Mesure du débit

On doit installer des dispositifs indiquant le débit des eaux usées brutes ou de l'effluent primaire, des boues de retour et de l'air alimentant chacun des bassins. Dans le cas des usines conçues pour des débits d'eaux usées de 7000 m³/jour ou plus, ces dispositifs devront additionner, enregistrer et indiquer les débits. Lorsque les boues de retour sont mélangées aux eaux usées brutes (ou à l'effluent primaire) en un certain endroit, il faudra mesurer le débit de la liqueur mixte alimentant chacun des bassins d'aération.

8.2.3.5 Freeboard

Normally, all aeration tanks shall have a freeboard of not less than half a meter. Greater heights are desirable to protect against freezing or windblown spray.

8.2.3.6 Aeration Equipment

8.2.3.6.1 General

Oxygen requirements generally depend on maximum BOD loading, degree of treatment and level of suspended solids concentration to be maintained in the aeration tank mixed liquor. Aeration equipment shall be capable of maintaining a minimum of 2.0 mg/l of dissolved oxygen in the mixed liquor at all times and providing thorough mixing of the mixed liquor. In the absence of experimentally determined values, the design oxygen requirements for all activated sludge processes shall be 1.1 Kg O_2/Kg peak BOD_5 applied to the aeration tanks with the exception of the extended aeration process, for which the value shall be 1.8. In the case of nitrification, the oxygen requirement for oxidizing ammonia must be added to the above requirement for carbonaceous BOD removal. The nitrogen oxygen demand (NOD) shall be taken as 4.6 times the diurnal peak TKN content of the influent. In addition, the oxygen demands due to recycle flows - heat treatment supernatant, vacuum filtrate, elutriates, etc. - must be considered due to the high concentrations of BOD and TKN associated with such flows.

Careful consideration should be given to maximizing oxygen utilization per unit power input. Unless flow equalization is provided, the aeration system should be designed to match the diurnal organic load variation while economizing on power input.

8.2.3.5 Franc-bord

Tous les bassins d'aération devraient normalement disposer d'un franc-bord de 500 mm au moins. Il est souhaitable de prévoir un franc-bord supérieur afin d'assurer une protection contre le gel ou la formation d'embruns.

8.2.3.6 Matériel d'aération

8.2.3.6.1 Généralités

Les besoins en oxygène dépendent généralement des charges maximales de DBO, du degré de traitement et du niveau de concentration des matières en suspension qu'il faut maintenir dans la liqueur mixte. Le matériel d'aération doit pouvoir maintenir un minimum de 2 mg/L d'oxygène dissout dans la liqueur mixte et il doit permettre un mélange complet de la liqueur mixte. Si l'on ne dispose pas de données scientifiques, les besoins nominaux en oxygène s'appliquant à tous les procédés de traitement par boues activées doivent être de 1,1 kg d'O_2 par kg de DBO_5 de pointe dans les bassins d'aération, à l'exception des processus d'aération prolongée pour lesquels la valeur nominale sera de 1,8. Dans le cas de la nitrification, les besoins en oxygène pour l'oxydation de l'ammoniaque doivent être ajoutés aux exigences susmentionnées s'appliquant au retrait des matières carbonées de la DBO. La demande en oxygène azoté (DON) doit représenter 4,6 fois le contenu de pointe diurne en NTK de l'affluent. En outre, la demande en oxygène attribuable aux débits de recirculation -- liquide surnageant de traitement thermique, filtrat de filtre à vide, élutriat, etc. -- doit être prise en considération à cause des fortes concentrations de DBO et de NTK qui s'y trouvent.

On doit prendre soin d'optimiser l'utilisation d'oxygène par unité de puissance "moteur" appliquée. À moins que l'équilibre du débit ne soit assuré, le système d'aération doit être conçu pour traiter les variations des charges organiques diurnes tout en étant économique du point de vue de la consommation d'énergie.

8.2.3.6.2 Diffused Air Systems

The design of the diffused air system to provide the oxygen requirements shall be done by either of the two methods described below in (a) and (b), augmented as required by consideration of items (c) through (h):

a. Having determined the oxygen requirements per Section 8.2.3.6.1, air requirements for a diffused air system shall be determined by use of any of the well known equations incorporating such factors as:

1. tank depth;
2. alpha factor of waste;
3. beta factor of waste;
4. certified aeration device transfer efficiency;
5. minimum aeration tank dissolved oxygen concentrations;
6. critical wastewater temperature; and
7. altitude of plant.

In the absence of experimentally determined alpha and beta factors, wastewater transfer efficiency shall be assumed to be 50% of clean water efficiency for plants treating primarily (90% or greater) domestic sewage. Treatment plants where the waste contains higher percentages of industrial wastes shall use a correspondingly lower percentage of clean water efficiency and shall have calculations submitted to justify such a percentage.

b. Normal air requirements for all activated sludge processes except extended aeration (assuming equipment capable of transmitting to the mixed liquor the amount of oxygen required in Section 8.2.3.6.1) shall be considered to be 100 cu. meters per Kg of BOD, peak aeration tank loading. For the extended aeration process the value shall be 125 cu. meters.

c. To the air requirements calculated above shall be added air required for channels, pumps, aerobic digesters or other air-use demand.

8.2.3.6.2 Aération par diffusion d'air

La conception du système de diffusion de l'air visant à combler les besoins en oxygène doit respecter l'une des deux méthodes décrites en a) et b) ci-dessous, ainsi que les critères c) à h), le cas échéant.

a) Après avoir déterminé les besoins en oxygène d'après la section 8.2.3.6.1, les critères s'appliquant à un système de diffusion de l'air doivent être établis à l'aide de l'une ou l'autre des équations bien connues, en tenant compte de facteurs telles :

1. la profondeur du bassin;
2. la valeur alpha du substrat;
3. la valeur beta du substrat;
4. l'efficacité du transfert d'un dispositif d'aération homologué;
5. les concentrations minimales d'oxygène dissout dans le bassin d'aération;
6. la température critique des eaux usées;
7. l'altitude à laquelle se trouve l'usine.

Si l'on ne dispose pas de facteurs alpha et beta déterminés expérimentalement, on supposera que l'efficacité du transfert des eaux usées équivaut à 50 % de l'efficacité de celui de l'eau propre dans le cas des usines traitant en grande partie (90 % et plus) des eaux usées domestiques. Pour les usines traitant une proportion supérieure de déchets industriels, on doit se servir d'un pourcentage moindre d'efficacité du transfert de l'eau propre et soumettre des calculs permettant de justifier ce pourcentage.

b) Les besoins normaux en air pour tous les procédés de traitement par boues activées, à l'exception de l'aération prolongée (si l'on suppose que l'équipement peut transmettre à la liqueur mixte la quantité d'oxygène requise à la section 8.2.3.6.1), sont fixés à 100 mètres cubes par kilogramme de DBO, de charge de pointe du bassin d'aération. Ces besoins sont de 125 mètres cubes dans le cas du processus d'aération prolongée.

c) En plus des besoins calculés ci-dessus, il faut ajouter l'air requis pour les canaux, les pompes, les digesteurs aérobies et les autres dispositifs utilisant de l'air.

d. The specified capacity of blowers or air compressors, particularly centrifugal blowers, should take into account that the air intake temperature may reach 40°C or higher and the pressure may be less than normal. The specified capacity of the motor drive should also take into account that the intake air may be -30°C or less and may require oversizing of the motor or a means of reducing the rate of air delivery to prevent overheating or damage to the motor.

e. The blowers shall be provided in multiple units, so arranged and in such capacities as to meet the maximum air demand with the single largest unit out of service. The design shall also provide for varying the volume of air delivered in proportion to the load demand of the plant. Aeration equipment shall be easily adjustable in increments and shall maintain solids suspension within these limits.

f. Diffuser systems shall be capable of providing for the diurnal peak oxygen demand or 200% of the design average oxygen demand, whichever is larger. The air diffusion piping and diffuser system shall be capable of delivering normal air requirements with minimal friction losses.

Air piping systems should be designed such that total head loss from blower outlet (or silencer outlet where used) to the diffuser inlet does not exceed 0.04 Kgf/cm^2 at average operating conditions.

The spacing of diffusers should be in accordance with the oxygen requirements through the length of the channel or tank and should be designed to facilitate adjustment of their spacing without major revision to air header piping.

All plants shall be designed to incorporate removable diffusers that can be serviced and/or replaced without dewatering the tank.

g. Individual assembly units of diffusers shall be equipped with control valves, preferably with indicator markings for throttling, or for complete shutoff. Diffusers in any single assembly shall have substantially uniform pressure loss.

h. Air filters shall be provided in numbers, arrangements and capacities to furnish at all times an air supply sufficiently free from dust to prevent damage to blowers and clogging of the diffuser system used.

d) La capacité spécifiée des ventilateurs ou des compresseurs, en particulier des ventilateurs centrifuges, doit tenir compte du fait que la température de l'arrivée d'air peut atteindre ou dépasser 40 °C et que la pression peut être inférieure à la normale. La capacité spécifiée de l'entraînement du moteur doit aussi prendre en considération le fait que la température peut descendre à moins de -30 °C, ce qui pourrait nécessiter le recours à un moteur plus gros ou à un dispositif permettant de réduire le taux d'arrivée d'air afin d'éviter que le moteur ne surchauffe ou ne soit endommagé.

e) Les ventilateurs doivent se présenter sous forme de modules multiples, d'agencement et de capacité suffisants pour pouvoir répondre à la demande maximale en air même si le module simple le plus gros ne fonctionne pas. La conception doit aussi prévoir une façon de varier la quantité d'air en fonction des besoins de l'usine. Le matériel d'aération doit être facilement réglable par degrés et maintenir les matières solides en suspension dans les limites spécifiées.

f) Les systèmes de diffuseurs d'air doivent être en mesure de répondre aux besoins diurnes de pointe en oxygène ou au double de la demande nominale moyenne, en choisissant la plus élevée de ces deux données. Les tuyaux de diffusion d'air et le système de diffuseurs doivent être en mesure d'assurer l'approvisionnement normal en air avec des pertes minimales attribuables à la friction.

La tuyauterie de diffusion d'air doit être conçue de sorte que la perte de charge totale de la sortie du ventilateur (ou du silencieux, le cas échéant) à l'entrée du diffuseur ne dépasse pas 0,04 kgf/cm^2 dans des conditions moyennes de fonctionnement.

L'espacement des diffuseurs doit être fonction des besoins en oxygène tout au long du canal ou du bassin et doit être conçu de manière à être réglé sans qu'il soit nécessaire d'effectuer une révision importante de la tuyauterie du collecteur d'air.

Toutes les usines doivent être dotées de diffuseurs amovibles dont l'entretien et le remplacement ne nécessitent pas l'assèchement du bassin.

g) Chaque ensemble de diffuseurs doit être muni de soupapes de commande avec, de préférence, des repères pour le ralenti et l'arrêt complet. Les diffuseurs d'un même ensemble doivent avoir une perte de pression pratiquement uniforme.

h) Il faut prévoir des filtres à air en nombre suffisant, de capacité adéquate et disposés de façon à fournir en tout temps de l'air suffisamment exempt de poussière pour éviter que les ventilateurs ne soient endommagés et que les diffuseurs ne s'obstruent.

8.2.3.6.3 Mechanical Aeration Systems

a. Oxygen Transfer Performance

The mechanism and drive unit shall be designed for the expected conditions in the aeration tank in terms of the power performance. Certified testing shall verify mechanical aerator performance.

b. Design Requirements

1. maintain a minimum of 2.0 mg/l dissolved oxygen in the mixed liquor at all times throughout the tank or basin;

2. maintain all biological solids in suspension;

3. meet maximum oxygen demand and maintain process performance with the largest unit out of service; and

4. provide for varying the amount of oxygen transferred in proportion to the load demand on the plant.

c. Winter Protection

Due to high heat loss, the mechanism as well as subsequent treatment units shall be protected from freezing where extended cold weather conditions occur.

8.2.4 Final Settling Tanks

Final settling tanks shall meet the applicable requirement under Chapter 6 of these Guidelines.

8.2.3.6.3 Systèmes d'aération mécanique

a) Rendement du transfert de l'oxygène

La puissance du dispositif et du module d'entraînement doit être fonction des conditions prévues dans le bassin d'aération. On doit vérifier le rendement du système d'aération mécanique au moyen d'essais homologués.

b) Critères de conception

1. Maintenir un minimum de 2 mg/L d'oxygène dissout dans la liqueur mixte en tout temps et dans tout le bassin ou réservoir;

2. Garder en suspension les matières biologiques solides;

3. Satisfaire aux besoins maximaux en oxygène et maintenir un rendement de traitement constant même si le plus gros module ne fonctionne pas;

4. Assurer la variation des quantités d'oxygène transférées en fonction des besoins de l'usine.

c) Protection contre le gel

À cause de la forte perte de chaleur, le mécanisme et les modules de traitement qui le suivent doivent être protégés contre le gel là où la rigueur du climat l'impose.

8.2.4 Bassins de décantation secondaires

Les bassins de décantation secondaires doivent être conformes aux critères pertinents énumérés au chapitre 6 des présentes directives.

8.2.5 Return Sludge Equipment

8.2.5.1 Return Sludge Rate

The minimum permissible return sludge rate of withdrawal from the final settling tank is a function of the concentration of suspended solids in the mixed liquor entering it, the sludge volume index of these solids and the length of time these solids are retained in the settling tank. Since undue retention of solids in the final settling tank may be deleterious to both the aeration and sedimentation phases of the activated sludge process, the rate of sludge return expressed as a percentage of the average design flow of sewage should generally be variable between the limits set forth as follows:

RATE OF SLUDGE RETURN

	PERCENT OF AVERAGE DESIGN FLOW	
Type of Process	**Minimum**	**Maximum**
Conventional	15	75
Carbonaceous Stage of Separate Stage Nitrification	15	75
Step Aeration	15	75
Contact Stabilization	50	150
Extended Aeration	50	150
Nitrification Stage of Separate Stage Nitrification	50	200

The rate of sludge return shall be varied by means of variable speed motors, drives or timers (small plants) to pump sludge at the above rates.

8.2.5.2 Return Sludge Pumps

If motor driven return sludge pumps are used, the maximum return sludge capacity shall be obtained with the largest pump out of service. A positive head should be provided on pump suctions. Pumps should have at least 75 mm suction and discharge openings.

If air lifts are used for returning sludge from each settling tank hopper, no standby unit will be required provided the design of the air lifts are such as to facilitate their rapid and easy cleaning and provided other suitable standby measures are provided. Air lifts should be at least 75 mm in diameter.

8.2.5 Matériel de retour des boues

8.2.5.1 Taux de retour des boues

Le taux de retour minimal permis des boues du bassin de décantation secondaire est fonction de la concentration des matières solides en suspension dans la liqueur mixte, de l'indice de volume des boues et de la durée de rétention de ces matières solides dans le bassin de décantation. Étant donné qu'une rétention prolongée des solides dans les bassins de décantation secondaires peut s'avérer néfaste aussi bien à l'aération qu'à la décantation du procédé par boues activées, le taux de retour des boues, exprimé en pourcentage du débit nominal moyen des eaux usées, devrait se situer dans les limites suivantes :

TAUX DE RETOUR DES BOUES

	POURCENTAGE DU DÉBIT NOMINAL MOYEN	
Procédé	**minimum**	**maximum**
Conventionnel	15	75
Phase d'oxydation du carbone du procédé de nitrification en deux étapes	15	75
Aération étagée	15	75
Procédé contact-stabilisation	50	150
Aération prolongée	50	150
Phase de nitrification du procédé de nitrification en deux étapes	50	200

On fera varier le taux de retour des boues à l'aide de moteurs à vitesse variable, de mécanismes d'entraînement ou de minuteries (petites usines) en respectant les pourcentages ci-dessus.

8.2.5.2 Pompes pour le retour des boues

Si, pour le retour des boues, on utilise des pompes à moteur, on doit pouvoir maintenir la capacité maximale de retour, même en cas de panne de la plus grosse pompe. La hauteur d'aspiration des pompes doit être positive. L'ouverture de déversement et d'aspiration des pompes doit être d'au moins 75 mm.

Si l'on utilise des pompes à émulsion d'air pour renvoyer les boues à partir de trémies dans chacun des bassins de décantation, aucune unité de secours ne sera requise, à condition que ces pompes soient d'entretien facile et rapide et que d'autres dispositifs de secours soient prévus. Les pompes à émulsion d'air doivent avoir un diamètre minimum de 75 mm.

8.2.5.3 Return Sludge Piping

Suction and discharge piping should be at least 100 mm in diameter and should be designed to maintain a velocity of not less than 0.6 meters per second when return sludge facilities are operating at normal return sludge rates. Suitable devices for observing, sampling and controlling return activated sludge flow from each settling tank shall be provided.

8.2.5.4 Waste Sludge Facilities

Waste sludge control facilities should have a maximum capacity of not less than 25 percent of the average rate of sewage flow and function satisfactorily at rates of 0.5 percent of average sewage flow or a minimum of one half liter per second, whichever may be the larger. Means for observing, measuring, sampling and controlling waste activated sludge flow shall be provided. Waste sludge may be discharged to the primary settling tank, concentration or thickening tank, sludge digestion tank, vacuum filters or any practical combination of these units.

8.2.5.3 Tuyauterie de retour des boues

La tuyauterie d'aspiration et de déversement doit avoir un diamètre minimum de 100 mm et être conçue de façon à maintenir une vitesse minimum de 0,6 mètre à la seconde lorsque les dispositifs de retour des boues fonctionnent aux taux normaux. Il faut prévoir les dispositifs requis pour l'observation, l'échantillonnage et le contrôle du débit des boues activées de retour de tous les bassins de décantation.

8.2.5.4 Installations pour les boues en retrait

Les installations de contrôle des boues en retrait doivent avoir une capacité maximum d'au moins 25 % du débit moyen des eaux usées et pouvoir fonctionner correctement à des taux de 0,5 pour cent du débit moyen des eaux usées ou à un minimum de 0,5 litre à la seconde, en choisissant la valeur la plus grande. Il faut prévoir les dispositifs requis pour l'observation, la mesure, l'échantillonnage et le contrôle des boues activées en retrait. Les boues en retrait peuvent être déversées dans le bassin de décantation primaire, dans le bassin de concentration ou d'épaississement des boues, dans les digesteurs, dans les filtres à vide ou encore dans un ensemble de ces unités.

8.3 ROTATING BIOLOGICAL CONTACTORS

8.3.1 General

8.3.1.1 Applicability

The Rotating Biological Contactor (RBC) process may be used where sewage is amenable to biological treatment. The process may be used to accomplish carbonaceous and/or nitrogenous oxygen demand reductions. Design standards, operating data and experience for this process are not well established. Therefore, expected performance of RBC's shall be based upon experience at similar full scale installations or thoroughly documented pilot testing with the particular wastewater.

8.3.1.2 Winter Protection

Wastewater temperature affects rotating contactor performance. Year-round operation requires that rotating contactors be covered to protect the biological growth from cold temperatures and the excessive loss of heat from the wastewater with the resulting loss of performance.

Enclosures shall be constructed of a suitable corrosion resistant material. Windows or simple louvered mechanisms which can be opened in the summer and closed in the winter shall be installed to provide adequate ventilation. To minimize condensation, the enclosure should be adequately insulated and/or heated.

8.3.2 Required Pretreatment

RBC's must be preceded by effective settling tanks equipped with scum and grease collecting devices unless substantial justification is submitted for other pretreatment devices which provide for effective removal of grit, debris and excessive oil or grease prior to the RBC units. Bar screening or comminution are not sole means of pretreatment.

8.3 BIODISQUES ROTATIFS

8.3.1 Généralités

8.3.1.1 Applicabilité

On peut avoir recours au procédé par biodisque rotatif (BDR) lorsque les eaux usées peuvent être traitées biologiquement. Ce procédé peut servir à réduire la demande en oxygène carboné et azoté. Les normes de conception, les données de fonctionnement ainsi que les expériences relatives à ce procédé en sont encore au stade de l'ébauche. Par conséquent, le rendement prévu du BDR doit être basé sur des expériences menées dans des usines à grande échelle présentant des caractéristiques semblables ou sur des essais pilotes effectués avec l'eau usée devant être traitée et étayés par des comptes rendus détaillés.

8.3.1.2 Protection contre le gel

La température de l'eau usée agit sur le rendement des biodisques. Dans le cas des usines ouvertes toute l'année, il faut couvrir les biodisques afin de protéger le biofilm contre les températures froides et les pertes de chaleur excessives de l'eau usée et qui entraînent une baisse de rendement.

On doit construire des abris faits de matériaux aptes à résister à la corrosion. Afin d'assurer une ventilation suffisante, on prévoira des fenêtres ou de simples volets pouvant s'ouvrir en été et se refermer en hiver. L'abri doit être adéquatement isolé ou chauffé dans le but de réduire la condensation au minimum.

8.3.2 Prétraitement

Le BDR doit être précédé de bassins de décantation efficaces dotés de mécanismes de retrait de l'écume et de la graisse, à moins que l'on puisse justifier l'emploi d'un autre dispositif de prétraitement qui retire adéquatement le sable, les débris et l'excédent d'huile ou de graisse avant que les eaux usées n'atteignent l'étape du BDR. Les dilacérateurs et les grilles à barreaux ne sont pas les seules méthodes de prétraitement.

8.3.3 Unit Sizing

Unit sizing shall be based on experience at similar full-scale installations or thoroughly documented pilot testing with the particular wastewater. In determining design loading rates, expressed in units of volume per day per unit area of media covered by biological growth, the following parameters must be considered:

a. design flow rate and influent waste strength;

b. percentage of BOD to be removed;

c. media arrangement, including number of stages and unit area in each stage;

d. rotational velocity of the media;

e. retention time within the tank containing the media;

f. wastewater temperature; and

g. percentage of influent BOD which is soluble.

In addition to the above parameters, loading rates for nitrification will depend upon influent total kjeldahl nitrogen (TKN), pH and allowable effluent ammonia nitrogen concentration.

8.3.4 Design Safety Factor

Effluent concentrations of ammonia nitrogen from the RBC process designed for nitrification are affected by diurnal load variations. Therefore, it may be necessary to increase the design surface area proportional to the ammonia nitrogen diurnal peaking rates to meet effluent limitations. An alternative is to provide flow equalization sufficient to insure process performance within the required effluent limitations.

8.3.3 Taille de l'unité

On déterminera la taille de l'unité en se basant sur des expériences réalisées dans des usines à grande échelle présentant des caractéristiques semblables ou en effectuant des essais pilotes avec l'eau usée devant être traitée, lesquels seront étayés par des comptes rendus détaillés. Pour déterminer les taux de charge nominaux, exprimés en unités de volume par jour par unité de surface de milieu couvert de culture biologique, les paramètres suivants doivent être pris en considération :

a. le débit nominal ainsi que la force de l'affluent;

b. le pourcentage de DBO à retirer;

c. la disposition du support, y compris le nombre d'étapes et la surface disponible à chaque étape;

d. la vitesse de rotation du biodisque;

e. le temps de rétention du bassin immergeant le biodisque;

f. la température des eaux usées; et

g. la proportion soluble de la DBO affluente.

En plus de ces paramètres, les taux de charge pour la nitrification seront fonction de l'azote total de kjeldahl (NTK) à l'arrivée, du pH et de la concentration permise d'azote ammoniacal dans l'effluent.

8.3.4 Sécurité de la conception

Les variations de la charge diurne ont des effets sur les concentrations d'azote ammoniacal dans l'effluent du BDR conçu pour la nitrification. Il pourrait donc s'avérer nécessaire d'augmenter la surface prévue en proportion des taux de pointe diurnes d'azote ammoniacal afin de respecter les limites relatives à l'effluent. On peut aussi choisir d'équilibrer le débit de sorte que le rendement du procédé soit conforme aux limites relatives à l'effluent.

8.4 WASTE STABILIZATION PONDS AND AERATED LAGOONS

8.4.1 Supplement to Engineer's Report

The engineer's report shall contain pertinent information on location, geology, soil conditions, area for expansion and any other factors that will affect the feasibility and acceptability of the proposed project.

The following information must be submitted in addition to that required in Section 1.2, engineer's report.

(1) Location in Relation to Nearby Facilities

The location and direction of all residences, commercial developments, recreational areas and water supplies within one kilometer of the proposed pond shall be included in the engineer's report.

(2) Soil Borings

Soil borings to determine surface and subsurface soil characteristics of the immediate area and their effect on the construction and operation of a pond located on the site shall also be provided. At least one boring shall be a minimum of 7.5 meters in depth or into bedrock, whichever is shallower. If bedrock is encountered, rock type, structure and corresponding geological formation data should be provided. The boring shall be filled and sealed. The permeability characteristics of the pond bottom and pond seal materials shall also be studied (See Section 8.4.4.5).

(3) Percolation Rates

Data demonstrating anticipated percolation rates at the elevation of the proposed pond bottom shall be included.

(4) Site Description

A description, including maps showing elevations and contours of the site and adjacent area suitable for expansion shall be identified.

(5) Sulfate Content of Water Supply

Sulfate content of the basic water supply shall be determined.

8.4 ÉTANGS DE STABILISATION ET ÉTANGS AÉRÉS

8.4.1 Supplément au rapport technique

Le rapport technique doit inclure tous les détails concernant l'emplacement, la géologie, les conditions du sol, la superficie disponible pour l'expansion et tous les facteurs pouvant avoir des conséquences pour la faisabilité et l'acceptabilité du projet.

En plus des renseignements exigés dans la section 1.2 du rapport technique, on devra fournir les détails suivants :

(1) Situation par rapport aux installations voisines

Emplacement et orientation de tout établissement commercial, point d'approvisionnement en eau, installation de loisirs et habitation dans un rayon de 1 km de l'étang proposé.

(2) Sondages du sol

Sondages visant à déterminer les caractéristiques de la surface et du sous-sol de la région immédiate et les conséquences de celles-ci sur la construction et l'exploitation d'un étang. Au moins un forage doit être effectué à une profondeur minimale de 7,5 mètres ou jusqu'à la roche-mère, selon la profondeur des deux qui est la moindre. Si on rencontre la roche-mère, on doit préciser le type de roc, sa structure et les données sur la formation géologique correspondante. Le forage doit être remblayé puis scellé. Les caractéristiques de perméabilité du fond de l'étang ainsi que les matériaux imperméables prévus doivent aussi faire l'objet d'études (voir la section 8.4.4.5).

(3) Vitesse de percolation

Données fournissant les vitesses de percolation prévues au niveau du fond du réservoir proposé.

(4) Description des lieux

Une description, accompagnée de cartes indiquant l'élévation et l'équidistance des courbes de niveau de l'emplacement et de la zone adjacente qui pourrait permettre une expansion future.

(5) Teneur en sulfate de l'eau d'approvisionnement

La teneur en sulfate de l'eau d'approvisionnement de base doit être déterminée.

8.4.2 Location

8.4.2.1 Distance From Habitation

A pond site should be located as far as practicable, with a minimum of 100 meters from private property lines or any area which may be built up within a reasonable future period. Consideration should be given to site specifics such as topography, prevailing winds, forests, etc.

8.4.2.2 Prevailing Winds

If practicable, ponds should be located so that local prevailing winds will be in the direction of uninhabited areas.

8.4.2.3 Surface Runoff

Location of ponds in watersheds receiving significant amounts of storm water runoff is discouraged. Adequate provision must be made to divert storm water runoff around the ponds and protect pond embankments from erosion.

8.4.2.4 Hydrology

Construction of ponds in close proximity to water supplies and other facilities subject to contamination should be avoided. A minimum separation of 1.2 meters between the bottom of the pond and the maximum groundwater elevation should be maintained.

8.4.3 Basis of Design

8.4.3.1 Waste Stabilization Ponds

8.4.3.1.1 Area and Loadings

One hectare of water surface should be provided for each 500 design population or population equivalent. In terms of BOD, a loading of 35 kilograms per day per hectare should not be exceeded. Higher or lower design loadings will be judged after review of material contained in the engineer's report and after a field investigation of the proposed site by the reviewing authority.

Due consideration will also be given to possible future municipal expansion and/or additional sources of wastes when the original land acquisition is made. Suitable land should be available at the site for increasing the size of the original construction.

Where substantial ice cover may be expected for an extended period, it may be desirable to operate the facility to completely retain wintertime flows.

8.4.2 Emplacement

8.4.2.1 Distance des habitations

L'étang doit être situé aussi loin que possible de toute habitation; il ne devrait pas se trouver à moins de 100 mètres des limites d'une propriété privée ou de toute zone dans laquelle des habitations pourraient être construites dans un avenir raisonnablement proche. On doit prendre en considération les particularités des lieux, comme la topographie, les vents dominants, les forêts, etc.

8.4.2.2 Vents dominants

Si possible, les étangs devraient être situés de sorte que les vents dominants soufflent en direction de zones inhabitées.

8.4.2.3 Écoulement de surface

On déconseille de prévoir l'aménagement d'un étang dans un bassin hydrographique qui reçoit des quantités appréciables d'eau provenant de l'écoulement pluvial. On doit prendre des mesures adéquates pour détourner l'écoulement pluvial autour de l'étang et protéger les berges de celui-ci contre l'érosion.

8.4.2.4 Hydrologie

On doit éviter d'aménager un étang à proximité des sources d'approvisionnement en eau ou d'autres installations susceptibles d'être contaminées. Il faut maintenir une séparation minimale de 1,2 mètre entre le fond de l'étang et l'élévation maximale de la nappe phréatique.

8.4.3 Données de base

8.4.3.1 Étangs de stabilisation

8.4.3.1.1 Superficie et charges

Il faut compter une superficie d'un hectare d'eau par 500 habitants ou l'équivalent. En terme de DBO, on ne devrait pas dépasser une charge de 35 kg par jour et par hectare. Des charges nominales plus ou moins élevées seront étudiées à la lumière des données fournies dans le rapport technique et des observations faites sur le terrain par les autorités compétentes.

Lors de l'acquisition des terres, il faudra tenir compte d'une expansion municipale éventuelle et de sources supplémentaires d'eaux usées. Le lieu devrait pouvoir offrir une superficie adéquate en vue d'augmenter la surface originale de l'étang.

Lorsqu'on prévoit la formation de glace pendant des périodes prolongées, il faudra peut-être envisager d'exploiter l'usine de façon à retenir l'écoulement pendant l'hiver.

Design variables such as pond depth, multiple units, detention time and additional treatment units must be considered with respect to applicable standards for BOD_5, total suspended solids (TSS), fecal coliforms, dissolved oxygen (DO) and pH.

Les facteurs comme la profondeur de l'étang, les unités multiples, le temps de rétention et les unités additionnelles de traitement doivent être pris en considération dans la conception en fonction des critères pertinents au chapitre de la DBO_5, des matières en suspension totales (MST), des coliformes fécaux, de l'oxygène dissout (OD) et du pH.

8.4.3.1.2 Industrial Wastes

Due consideration will be given to the type and effects of industrial wastes on the treatment process. In some cases, it may be necessary to pretreat industrial or other discharges.

8.4.3.1.2 Déchets industriels

Il ne faudra pas négliger le type et les effets des déchets industriels sur le procédé de traitement. Dans certains cas, il pourra s'avérer nécessaire de prétraiter les déchets industriels ou autres.

8.4.3.1.3 Multiple Units

At a minimum, a pond system should consist of two cells designed to facilitate both series and parallel operations. The maximum size of a pond cell should be five hectares. One cell system may be utilized in small installations. Larger cells may be permitted for bigger installations.

All systems should be designed with piping flexibility to permit isolation of any cell without affecting the transfer and discharge capabilities of the total system.

8.4.3.1.3 Étangs multiples

Un réseau d'étangs devrait comporter à tout le moins deux bassins permettant un fonctionnement en série et en parallèle. La taille maximale d'un bassin sera de cinq hectares. On peut utiliser un seul bassin dans les petites installations. Le recours à de plus grands bassins dans les installations plus imposantes peut être autorisé.

Tous les réseaux devraient être dotés d'une tuyauterie permettant l'isolation de tout bassin sans que les capacités de transfert et de déversement des autres bassins n'en soient modifiées.

8.4.3.1.4 Controlled-Discharge Stabilization Ponds

For controlled-discharge systems, the area specified as the primary ponds should be equally divided into two cells with the third or secondary cell volume a minimum of 1/3 the total volume of the entire system.

In addition, design should permit for adequate elevation difference between primary and secondary ponds to permit gravity filling of the secondary from the primary. Where this is not feasible, pumping facilities may be provided.

8.4.3.1.4 Étangs de stabilisation à déversement contrôlé

Dans les étangs à déversement contrôlé, la superficie des étangs primaires doit être également répartie entre deux bassins; le volume du troisième bassin ou de l'étang secondaire doit représenter au moins le tiers du volume total du réseau entier.

En outre, le réseau devrait être conçu de manière qu'il y ait une différence d'élévation suffisante entre les étangs primaire et secondaire afin de transférer par gravité le contenu du premier dans le deuxième. Si cela est impossible, on peut prévoir des installations de pompage.

8.4.3.1.5 Flow-Through Pond Systems

At a minimum, primary cells shall provide adequate detention time to maximize BOD removal. Secondary cells should then be provided for additional detention time with depths to two meters to facilitate both solids and coliform reduction.

8.4.3.1.5 Étangs de stabilisation à écoulement continu

Les étangs primaires doivent assurer un temps de rétention suffisant pour retirer le plus de DBO possible. Les étangs secondaires devraient être conçus de façon à prolonger le temps de rétention, à une profondeur allant jusqu'à deux mètres, afin de contribuer à la réduction des concentrations de matières solides et de coliformes.

8.4.3.1.6 Tertiary Pond

When ponds are used to provide additional treatment for effluents from existing or new secondary sewage treatment works, the reviewing authority will, upon request, establish BOD loadings for the pond after due consideration of the efficiencies of the preceding treatment units.

8.4.3.1.6 Étangs tertiaires

Lorsqu'on a recours à des étangs pour épurer davantage des effluents venant d'usines existantes ou de nouvelles usines d'épuration secondaire, les autorités compétentes devront, sur demande, établir la charge en DBO applicable à l'étang après avoir tenu compte de l'efficacité des unités de traitement précédentes.

8.4.3.1.7 Pond Shape

The shape of all cells should be such that there are no narrow or elongated portions. Round, square or rectangular ponds with a length not exceeding three times the width are considered most desirable. No islands, peninsulas or coves should be permitted. Dykes should be rounded at corners to minimize accumulations of floating materials.

8.4.3.2 Aerated Pond Systems

8.4.3.2.1 General

Aerated ponds can be either aerobic or facultative. An aerated aerobic pond contains dissolved oxygen through the whole system with no anaerobic zones. The pond shape and the aerating power provides complete mixing. The aerated facultative pond provides a partially mixed condition which will cause an anaerobic zone to develop at the bottom as suspended solids settle due to low velocity in the system.

a. Aerated Aerobic Ponds

In general, an aerated pond can be classified as an aerobic pond (complete mixed) if the mechanical aeration power level is above six watts per cubic meters of maximum storage.

Aerated aerobic ponds should be designed to maintain complete mixing with bottom velocities of at least 0.15 meters per second. It is important that sufficient mixing power be provided.

Quiescent settling areas adjacent to the aerated cell outlets or the addition of suspended solids removal processes such as a clarifier must follow aerated aerobic treatment to insure compliance with suspended solids discharge requirements. In most cases, a minimum detention time of one day is required to achieve solids separation. Algae growth should be limited by controlling the hydraulic detention time to two days or less. Water depth of not less than one meter should be maintained to control odors arising from anaerobic decomposition. Adequate provision must be made for sludge storage so that the accumulated solids will not reduce the actual detention time.

8.4.3.1.7 Configuration des étangs

La forme des étangs ne devrait pas présenter de partie allongée ou étroite. On recommande les étangs de forme ronde, carrée ou rectangulaire, dont la longueur ne dépasse pas trois fois la largeur. On ne permettra pas les îles, les péninsules et les anses. Les coins des digues devront être arrondis pour que les matières flottantes s'y accumulent le moins possible.

8.4.3.2 Étangs aérés

8.4.3.2.1 Généralités

Les étangs aérés peuvent être aérobies ou facultatifs. Un étang aéré aérobie contient de l'oxygène dissout jusqu'au fond et il ne comprend aucune zone anaérobie. C'est la forme du bassin et la puissance d'aération qui permettent un mélange complet. Dans un étang aéré facultatif, le mélange ne se fait pas de façon aussi complète et une zone anaérobie se développe au fond, étant donné la faible vitesse à l'intérieur du système, au fur et à mesure que les matières en suspension se déposent.

a. Étangs aérés aérobies

En règle générale, on dit d'un étang aéré qu'il est aérobie (à mélange complet) lorsque le niveau de capacité d'aération mécanique dépasse 6 watts par mètre cube de volume maximum.

Les étangs aérés aérobies devraient être conçus de façon à permettre un mélange complet grâce à des vitesses de fond d'au moins 0,15 mètre à la seconde. Il est important que le mélange se fasse à une puissance suffisante.

Les zones de décantation adjacentes aux sorties des étangs aérés ou les procédés d'enlèvement des matières en suspension, comme les décanteurs, doivent suivre le traitement aéré aérobie pour se conformer aux exigences de concentration des matières en suspension dans l'effluent. Dans la plupart des cas, un temps de rétention minimum d'une journée est nécessaire pour obtenir une bonne séparation des matières en suspension. On devrait limiter la croissance des algues en restreignant le temps de rétention hydraulique à deux jours ou moins. Il faudrait maintenir un niveau d'eau d'au moins un mètre afin de contenir les odeurs attribuables à la décomposition anaérobie. Il est nécessaire de prévoir un volume additionnel suffisant pour le dépôt des boues de sorte que les matières solides accumulées ne réduisent pas le temps de rétention réel.

b. Aerated Facultative Ponds

Aerated facultative ponds should be designed to maintain a minimum of two mg/l of dissolved oxygen (D.O.) in the upper zone of the liquid.

The aeration system must be able to transfer up to 1.0 kilogram of oxygen per kilogram of BOD, applied uniformly throughout the pond when the water temperature is 20°C.

The escape of algae into the effluent should be controlled by providing a quiescent area adjacent to each cell outlet with an overflow rate of 32 cubic meters per day per square meter or less. If multiple aerated facultative cells are used, all cells following the first one shall have diminished aeration capacity to permit additional settling.

Whenever possible, provisions should be provided for recirculating part (5-10%) of the final aeration cell effluent back into the influent in order to maintain a satisfactory mix of active microorganisms.

8.4.3.2.2 Design Parameters

a. Detention Time

The mean cell residence time of an aerated pond should ensure that the suspended micro-organisms have adequate detention time to transform non-settling and dissolved solids into setteable solids, an adequate factor of safety is provided for periods of high hydraulic loading and that the detention time in the aerated pond is controlled by the rate of metabolism during the coldest period of the year.

As a minimum, the detention time should reflect 85% BOD_5 removal through the period of May to October, inclusive. BOD_5 removal from November to April, being based on good and efficient operation of the aeration equipment. For the development of final design parameters, it is recommended that actual experimental data be developed; however, the aerated pond system design for minimum detention time may be estimated using the following formula:

b. Étangs aérés facultatifs

Les étangs aérés facultatifs doivent être conçus de façon à maintenir un minimum de 2 mg/L d'oxygène dissout (OD) dans la partie supérieure du liquide.

Le système d'aération doit pouvoir introduire de façon uniforme dans l'étang jusqu'à 1 kg d'oxygène par kg de DBO_5 lorsque la température de l'eau atteint 20 °C.

On contrôle le rejet des algues dans l'effluent en prévoyant une zone de repos adjacente à la sortie de chacun des bassins disposant d'un taux de déversement de 32 mètres cubes par jour et par mètre carré ou moins. Lorsqu'on a recours à des bassins aérés facultatifs multiples, tous les bassins suivant le premier auront une capacité d'aération moindre afin de favoriser la décantation.

Dans la mesure du possible, il faut veiller à retourner dans l'affluent une partie (5 à 10 %) de l'effluent venant du dernier bassin aéré de façon à maintenir un apport satisfaisant de microorganismes actifs.

8.4.3.2.2 Paramètres de conception

a. Temps de rétention

Le temps de rétention moyen devrait être calculé de sorte à permettre aux microorganismes en suspension de séjourner assez longtemps dans l'étang aéré pour transformer les matières non décantables et les solides en solution en matières décantables; en outre, on doit prévoir un facteur de sécurité adéquat en périodes de forte charge hydraulique et s'assurer que le temps de rétention dans l'étang aéré est contrôlé par le taux de métabolisme aux époques les plus froides de l'année.

On devrait pouvoir attribuer au moins 85 % du retrait de la DBO_5 au temps de rétention de mai à octobre inclusivement. Le retrait de la DBO_5 de novembre à avril est fonction d'une exploitation efficace du matériel d'aération.

Pour l'élaboration des paramètres de conception définitifs, on recommande d'accumuler des données expérimentales; toutefois, on peut évaluer le temps minimum de rétention au moment de la conception du réseau d'étangs aérés à l'aide de la formule suivante :

$$t = \frac{E}{2.3K_t \times (100-E)}$$

Where:

t = detention time, days

E = percent of BOD_5 to be removed in an aerated pond

K_t = reaction coefficient, aerated lagoon, base 10. For normal domestic sewage, the K_t value may be assumed to be 0.12/day at 20°C and 0.06/day at 1°C.

The reaction rate coefficient for domestic sewage which includes some industrial wastes, other wastes and partially treated sewage must be determined experimentally for various conditions which might be encountered in the aerated ponds. Conversion of the reaction rate coefficient at other temperatures shall be made based on experimental data. Additional storage volume should be considered for sludge and ice cover.

b. Oxygen Requirement

Oxygen requirements generally will depend on the BOD loading, the degree of treatment and the concentration of suspended solids to be maintained. Aeration equipment shall be capable of maintaining a minimum dissolved oxygen level of two mg/l in the ponds at all times.

The oxygen requirement should meet or exceed the peak 24 hour summer loadings. A safety factor of up to two should be considered in designing oxygen supply equipment based on average BOD_5 loadings. The amount of oxygen requirement has been found to vary from 0.7 to 1.4 times the amount of BOD_5 removed. Suitable protection from weather shall be provided for electrical controls.

8.4.4 Pond Construction Details

8.4.4.1 Embankments and Dykes

8.4.4.1.1 Materials

Embankments and dykes shall be constructed of relatively impervious materials and compacted to at least 90 percent Standard Proctor Density to form a stable structure. Vegetation and other unsuitable materials should be removed from the area where the embankment is to be placed.

$$t = \frac{E}{2,3K_t \times (100-E)}$$

où:

t = temps de rétention en jours

E = pourcentage de la DBO_5 à retirer dans un étang aéré

K_t = coefficient de réaction pour un étang aéré, base 10. Pour des eaux usées domestiques normales, on peut considérer que la valeur de K_t est de 0,12/jour à 20 °C, et de 0,06/jour à 1 °C.

Le coefficient du taux de réaction dans le cas des eaux usées domestiques contenant certains déchets industriels, d'autres débris ainsi que des eaux usées partiellement traitées doit être déterminé expérimentalement compte tenu de diverses conditions qui peuvent se présenter dans les étangs aérés. La conversion du coefficient du taux de réaction pour les autres températures doit être basée sur des données expérimentales. On doit prévoir de l'espace additionnel pour le dépôt des boues et la formation de glace.

b. Besoins en oxygène

Les besoins en oxygène sont généralement fonction de la charge de DBO, du degré de traitement et de la concentration des matières en suspension devant être maintenue. Le matériel d'aération doit être en mesure de maintenir en tout temps une teneur minimale d'oxygène dissout de deux mg/L dans les étangs.

Les critères relatifs à l'oxygène doivent satisfaire aux charges de pointe pendant 24 heures l'été ou leur être supérieurs. On doit prévoir un facteur de sécurité allant jusqu'à une valeur de deux par rapport aux charges de DBO_5 moyennes dans la conception du matériel d'approvisionnement en oxygène. On a déterminé que les besoins en oxygène oscillaient entre des proportions de 0,7 et 1,4 du total de la DBO_5 retirée. On devra protéger adéquatement les panneaux de commande contre les rigueurs du climat.

8.4.4 Détails sur la construction des étangs

8.4.4.1 Remblais et digues

8.4.4.1.1 Matériaux

Les remblais et digues seront faits de matériaux relativement imperméables entassés jusqu'à une densité proctor normale d'au moins 90 % pour offrir une structure stable. On doit retirer la végétation et les autres matériaux non convenables recouvrant l'emplacement du remblai.

8.4.4.1.2 Top Width

The minimum embankment top width should be three meters to permit access of maintenance vehicles.

8.4.4.1.3 Maximum Slopes

Embankment slopes should not be steeper than:

a. Inner

Two and a half horizontal to one vertical;

b. Outer

Two horizontal to one vertical.

8.4.4.1.4 Minimum Slopes

Embankment slopes should not be flatter than:

a. Inner

Four horizontal to one vertical. Flatter slopes are sometimes specified for larger installations because of wave action but have the disadvantage of added shallow areas conducive to emergent vegetation. Other methods of controlling wave action may be considered.

b. Outer

Outer slopes shall be sufficient to prevent surface water runoff from entering the ponds.

8.4.4.1.5 Freeboard

Minimum freeboard shall be one meter.

8.4.4.2 Design Depth

The minimum operating depth should be sufficient to prevent growth of aquatic plants and damage to the dykes, control structures, aeration equipment and other appurtenances. In no case should pond depths be less than 0.6 meters.

8.4.4.2.1 Controlled-Discharge Stabilization Ponds

The maximum water depth shall be 1.8 meters in primary cells. Greater depths in subsequent cells are permissible although supplemental aeration or mixing may be necessary.

8.4.4.1.2 Largeur minimale

La largeur minimale de la partie supérieure de la digue devrait être de 3 mètres pour faciliter l'accès aux véhicules d'entretien.

8.4.4.1.3 Pentes maximales

Les pentes des remblais ne devraient pas être plus prononcées que les proportions suivantes :

a. Intérieure

2,5 à l'horizontale pour 1 à la verticale

b. Extérieure

2 à l'horizontale pour 1 à la verticale.

8.4.4.1.4 Pentes minimales

Les pentes des remblais ne devraient pas être moins prononcées que les proportions suivantes :

a. Intérieure

4 à l'horizontale pour 1 à la verticale. On exige parfois, dans le cas d'installations plus importantes, des pentes moins prononcées, car on tient compte de l'action des vagues; mais ces pentes présentent l'inconvénient d'avoir des zones peu profondes qui sont propices à la formation de végétation. On peut envisager d'autres méthodes pour contrôler l'action des vagues.

b. Extérieure

Les pentes extérieures doivent être suffisantes pour empêcher l'écoulement de surface de pénétrer dans les étangs.

8.4.4.1.5 Franc-bord

Le franc-bord doit atteindre 1 mètre.

8.4.4.2 Profondeur minimale

La profondeur minimale d'exploitation doit être suffisante pour empêcher la croissance des plantes aquatiques et prévenir les dommages aux digues, aux structures de commande, au matériel d'aération et aux autres dispositifs. La profondeur des étangs ne doit en aucun cas être inférieure à 0,6 mètre.

8.4.4.2.1 Étangs de stabilisation à déversement contrôlé

La profondeur maximale de l'eau doit être de 1,8 mètre dans les étangs primaires. On permet que les bassins suivants soient plus profonds, mais il faudra peut-être alors prévoir un mélange ou une aération supplémentaires.

8.4.4.2.2 Flow-Through Stabilization Ponds

Maximum normal liquid depth should be 1.5 meters.

8.4.4.2.3 Aerated Pond Systems

In general, normal water depths vary from 1.2 to 3.6 meters when using surface aerators, however, consideration should be given to depths of up to five meters to minimize surface heat losses.

8.4.4.3 Erosion Control

a. Outer Dykes

The outer dykes shall have a cover layer of at least 100 mm of fertile topsoil to promote establishment of an adequate vegetative cover wherever riprap is not utilized. Adequate vegetation shall be established on dykes from the outside toe to 0.5 meters, below the top of the embankment as measured on the slope. Perennial-type, low-growing, spreading grasses that minimize erosion and can be mowed are most satisfactory for seeding on dykes. Additional erosion control may also be necessary on the exterior dyke slope to protect the embankment from erosion due to severe flooding of a watercourse.

b. Inner Dykes

Alternate erosion control on the interior dyke slopes has become necessary for ponds because of problems associated with mowing equipment not designed to run on slopes as well as a lack of maintenance by the plant owner. The inner dykes shall have a cover of at least 200 mm of pit run gravel or other material graded in a manner to discourage the establishment of any vegetation. The material should be spread on dykes from the inside toe to the top of the embankment. Clean and sound riprap or an acceptable equal shall be placed from 0.3 meters above the high water mark to 0.6 meters below the low water mark (measured on the vertical). Maximum size of rock used should not exceed 150 mm.

c. Top of Embankment

The top of the embankment used for access around the perimeter of the dykes shall have a cover layer of at least 300 mm of cover material similar to the one described in section 8.4.4.3b.

8.4.4.2.2 Étangs de stabilisation à écoulement continu

La profondeur normale maximale du liquide doit atteindre 1,5 mètre.

8.4.4.2.3 Étangs aérés

En général, la profondeur normale de l'eau varie de 1,2 à 3,6 mètres lorsque des aérateurs de surface sont utilisés; on peut toutefois envisager de maintenir une profondeur allant jusqu'à cinq mètres afin de réduire au minimum les pertes de chaleur à la surface.

8.4.4.3 Lutte contre l'érosion

a. Digues extérieures

Les digues extérieures doivent avoir une couche de surface composée d'au moins 100 mm de terre végétale fertile afin de favoriser la croissance d'une couverture végétale suffisante aux endroits où il n'y a pas d'enrochement. Sur les digues, on doit faire en sorte qu'une végétation adéquate pousse à partir du pied extérieur jusqu'à 0,5 mètre sous la partie supérieure, cette mesure étant prise sur la pente. Les herbes vivaces rampantes et à faible croissance qui réduisent l'érosion et peuvent être tondues sont tout indiquées pour les digues. On devra peut-être prévoir d'autres moyens de lutter contre l'érosion sur la pente extérieure de la digue afin de pallier les effets attribuables aux graves inondations d'un cours d'eau.

b. Digues intérieures

D'autres moyens de lutter contre l'érosion se sont avérés nécessaires sur les pentes intérieures des digues des étangs à cause des problèmes causés par le matériel de fauchage qui n'est pas conçu pour être utilisé sur des pentes et la négligence du propriétaire de l'usine en matière d'entretien. Les digues intérieures doivent être garnies d'une couche d'au moins 200 mm de gravier de carrière ou d'un autre matériau, lequel doit être nivelé de sorte à empêcher la croissance de toute végétation. Le matériau doit être épandu sur les digues à partir du pied intérieur jusqu'à la partie supérieure. On doit placer un enrochement intègre et propre ou un équivalent acceptable à partir de 0,3 mètre au-dessus du niveau des hautes eaux et jusqu'à 0,6 mètre sous le niveau d'étiage (mesuré à la verticale). La taille maximale des pierres utilisées ne doit pas dépasser 150 mm.

c. Partie supérieure de la digue

La partie supérieure de la digue qui est utilisée comme moyen d'accès au périmètre de celle-ci doit être couverte d'une couche d'au moins 300 mm de matériaux semblables à ceux qui sont décrits dans la section 8.4.4.3 b.

8.4.4.4 Vegetation Control

A method shall be specified which will prevent vegetation growth over the surface of the inner slope and top of the embankment.

8.4.4.5 Pond Bottom

8.4.4.5.1 Uniformity

The pond bottom should be as level as possible at all points. Finished elevations should not be more than 75 mm from the average elevation of the bottom.

8.4.4.5.2 Vegetation

The bottom shall be cleared of vegetation and debris. Organic material thus removed shall not be used in the dyke core construction. However, suitable topsoil relatively free of debris may be used as cover material on the outer slopes of the embankment as described in Section 8.4.4.3a.

8.4.4.5.3 Permeability Tests

Permeability tests shall be carried out on the soil material at each proposed lagoon site except in cases where the soil is unmistakably impervious. The permeability tests may take either of two forms:

1. Laboratory tests on samples from below the proposed bottom of the lagoon and from the material to be used in the dykes.

2. Field seepage tests. These may be conducted in the following way. A pit shall be dug to the level of the proposed lagoon bottom and the bottom of the dug hole carefully cleaned. A pipe with internal diameter of at least 200 mm and length of at least 1.2 meters shall be carefully placed in a vertical position resting on the bottom of the hole. The hole shall be backfilled around the outside of the pipe to a height of one meter with carefully tamped soil. Particular care should be given to tamping the soil near the bottom.

   The pipe shall be filled with water to a depth of 1.2 meters. The water must be placed in the pipe gently so as not to disturb the soil at the bottom.

   The drop in water level from a head of 1.2 meters shall be recorded for each of at least 3 twenty-four hour periods, or until the readings become consistent. (Level shall be re-adjusted to 1.2 meters at the beginning of each 24-hour period.

8.4.4.4 Contrôle de la végétation

On doit indiquer une méthode visant à empêcher la végétation de croître sur la pente intérieure et la partie supérieure de la digue.

8.4.4.5 Fond de l'étang

8.4.4.5.1 Uniformité

Le fond de l'étang doit être bien nivelé en tous points. Toute élévation du fond de l'étang ne doit en aucun cas dépasser de plus de 75 mm l'élévation moyenne.

8.4.4.5.2 Végétation

Le fond doit être exempt de végétation et de débris. Les matières organiques qui en sont extraites ne seront pas employées comme matériau pour la construction du centre de la digue. On pourra cependant utiliser de la terre végétale ne contenant pas de débris pour recouvrir les pentes extérieures de la digue de la façon décrite à la section 8.4.4.3 a.

8.4.4.5.3 Essais de perméabilité

Sur chacun des emplacements proposés, on procédera à des essais de perméabilité sur les matériaux du sol, sauf lorsque le sol est de toute évidence imperméable. Ces essais peuvent se faire de deux façons différentes :

1. Essais de laboratoire sur des échantillons prélevés au niveau du fond de l'étang prévu et sur les matériaux utilisés pour les digues.

2. Essais d'infiltration sur place, effectués de la façon suivante : On creusera un puits jusqu'au niveau du fond de l'étang prévu et on nettoiera bien le fond du puits creusé. On posera ensuite sur le fond du puits, en position verticale, un tube ayant un diamètre interne minimal de 200 mm et une longueur minimale de 1,2 mètre. On remblaiera le puits tout autour du tube jusqu'à une hauteur d'un mètre, avec de la terre bien tassée. Il faut bien entasser la terre près du fond.

   On doit ensuite remplir le tube d'eau jusqu'à une hauteur de 1,2 mètre. L'eau doit être versée doucement, de façon à ne pas remuer le fond.

   Il faut noter toute baisse du niveau de l'eau, à partir de 1,2 mètre, pendant trois jours ou jusqu'à consistance des résultats. (Le niveau doit être rétabli à 1,2 mètre au début de chaque période de 24 heures).

8.4.4.5.4 Interpretation of Hydraulic Conductivity Measurements

There can be major differences between laboratory and field hydraulic conductivity measurements. These differences are likely to occur because of complex geological and hydrogeological conditions, in situ and errors in measurement methods. The ratio of K (in situ) to K (laboratory) may be in the range of 0.38 to 64. The major reasons for higher field values are: 1) laboratory tests are generally run on homogeneous, clayey samples; 2) sand seams, fissures and other macrostructures in the field are not present in laboratory samples; 3) measurement of vertical K in the laboratory and horizontal K in the field; and 4) changes in soil structure, chemical characteristics of the permeant, air entrapment in laboratory samples and other errors associated with laboratory tests.

The value of K from a field test as described above may be obtained from the following equation:

$$K = \frac{A}{FDt} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad *$$

Where,

A = area of standpipe

t = time for head change from h_1 to h_2

D = diameter of hole

h = head water above water table

F = 2.0 for a borehole with a flat bottom at an upper impervious boundary, or
= 2.75 for a cased borehole with a flat bottom in the middle of a deep soil layer

* Olson and Daniel (1981)

Alternatively, if the laboratory tests show a permeability greater than 1×10^{-6} cm per second, or if the drop in head of the field test exceeds 10 mm per 24 hours, then provision should be made to make the soil more impermeable, as indicated in section 8.4.4.5.7.

8.4.4.5.4 Interprétation des mesures de conductivité hydraulique

On peut enregistrer des différences marquées entre les mesures de conductivité hydraulique effectuées en laboratoire et sur le terrain. Ces variations sont tout probablement attribuables à des conditions géologiques et hydrogéologiques complexes sur les lieux et à des erreurs dans les méthodes de calcul. Le rapport de K (sur les lieux) à K (en laboratoire) peut osciller entre 0,38 et 64. Les principales raisons pour lesquelles on note des données plus élevées sur le terrain sont les suivantes : 1) Les essais en laboratoire sont en général effectués sur des échantillons argileux homogènes. 2) Les couches de sable, les fissures et autres macrostructures du terrain ne sont pas présentes dans les échantillons analysés en laboratoire. 3) La mesure du K vertical au laboratoire et du K horizontal sur le terrain. 4) Les changements dans la structure du sol, les caractéristiques chimiques du perméant, l'emprisonnement d'air dans les échantillons de laboratoire et d'autres erreurs attribuables aux analyses en laboratoire.

On obtient la valeur de K à la suite d'une analyse sur le terrain effectuée de la façon décrite ci-dessus à partir de l'équation suivante :

$$K = \frac{A}{FDt} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad *$$

où:

A = surface de la colonne d'alimentation

t = temps requis par la hauteur de charge pour passer de h_1 à h_2

D = diamètre de la colonne

h = hauteur de l'eau au-dessus de la nappe d'eau

F = 2,0 dans le cas d'un forage à fond plat à la limite supérieure d'une couche imperméable, ou
= 2,75 dans le cas d'un forage tubé à fond plat au milieu d'une couche profonde de terre

* Olson et Daniel (1981)

Si, à la suite des essais en laboratoire, on détermine que la perméabilité est supérieure à 1×10^{-6} cm à la seconde ou si la perte de charge dans les essais sur le terrain excède 10 mm par 24 heures, on prendra les mesures nécessaires pour améliorer l'imperméabilité du sol en suivant les indications de la section 8.4.4.5.7.

8.4.4.5.5 Soil

Soil used in constructing the pond bottom (not including liner) and dyke cores shall be relatively incompressible and tight and compacted at or up to four percent above the optimum water content to at least 90 percent Standard Proctor Density. Soft pockets that would prevent sufficient compaction of the liner must be sub-excavated and replaced with suitable, compacted fill.

8.4.4.5.6 Liner

Ponds shall be sealed such that seepage loss through the seal is as low as practicably possible. Liners consisting of soils or bentonite as well as synthetic liners may be considered, provided the permeability, durability and integrity of the proposed material can be satisfactorily demonstrated for anticipated conditions. Results of a testing program which substantiates the adequacy of the proposed liner must be incorporated into and/or accompany the engineering report. Standard ASTM procedures or acceptable similar methods shall be used for all tests.

8.4.4.5.7 Seepage Control Criterion

The Environmental Protection Branch of the Department of Municipal Affairs and Environment has adopted a seepage control criterion for municipal wastewater stabilization ponds. The criterion specifies a maximum hydraulic conductivity, K, for the pond liner as a function of the liner thickness, L, by the equation:

$$\text{Maximum K (m/s)} = \frac{4.6 \times 10^{-7}\ \text{m/s} \times \text{L (m)}}{1.2 + \text{L (m)}}$$

where all units are in meters and seconds.

For example, a compacted clay liner that is 0.5 m thick must have a hydraulic conductivity of about 1.3×10^{-7} m/s (1.3×10^{-5} cm/s) or less. The "K" obtained by the above expression corresponds to a percolation rate of pond water of less than 40 cubic meters per day per hectare at a water depth of 1.2 meters.

For a seal consisting of a synthetic liner, seepage loss through the liner shall not exceed the quantity equivalent to seepage loss through an adequate soil seal.

8.4.4.5.5 Sol

Le sol utilisé dans la composition du fond de l'étang (à l'exclusion de la membrane imperméable) et du noyau des digues doit être relativement incompressible; on doit le soumettre au tassement et au compactage, à ou jusqu'à quatre pour cent de plus que le contenu d'eau optimal, et jusqu'à ce qu'il atteigne une densité proctor normale d'au moins 90 pour cent. Les poches poreuses qui nuiraient au compactage adéquat de la membrane doivent être creusées et remplacées par des matériaux de remblayage appropriés qu'on tassera.

8.4.4.5.6 Membrane imperméable

Les étangs doivent être scellés de sorte que l'exfiltration à travers le matériau scellant soit la plus minime possible. Les membranes constituées de terre, de bentonite ou de matériaux synthétiques peuvent être envisagées à condition que leur perméabilité, leur durabilité et leur intégrité puissent être prouvées de façon satisfaisante, compte tenu des conditions prévues. Les résultats d'un programme d'essais prouvant que la membrane proposée est adéquate doivent être inclus dans le rapport technique. Les méthodes standards de l'ASTM ou d'autres procédés semblables doivent être utilisés pour les essais.

8.4.4.5.7 Critère de contrôle de l'exfiltration

La Direction de la Protection de l'Environnement du ministère des Affaires municipales et de l'Environnement a adopté un critère de contrôle de l'exfiltration pour les étangs de stabilisation des eaux usées des municipalités. Cette norme prévoit une conductivité hydraulique maximale (K) pour la membrane, laquelle est calculée en fonction de l'épaisseur de celle-ci (L) au moyen de l'équation suivante :

$$\text{K maximum (m/s)} = \frac{4{,}6 \times 10^{-7}\ \text{m/s} \times \text{L (m)}}{1{,}2 + \text{L (m)}}$$

toutes les unités étant exprimées en mètres et en secondes.

Par exemple, une membrane d'argile tassée d'une épaisseur de 0,5 m doit avoir une conductivité hydraulique d'environ $1{,}3 \times 10^{-7}$ m/s ($1{,}3 \times 10^{-5}$ cm/s) ou moins. Le "K" obtenu grâce à cette équation correspond à un volume de percolation de l'eau de moins de 40 mètres cubes par jour et par hectare lorsque la profondeur de l'eau est de 1,2 mètre.

Dans le cas d'un matériau scellant synthétique, l'exfiltration à travers la membrane ne doit pas être supérieure à ce qu'elle serait si elle était faite adéquatement en terre.

8.4.5 Design and Construction Procedures for Clay Liners

8.4.5.1 Delineation of Borrow Deposit

The first step in designing a compacted clay liner is delineating a relatively uniform deposit of suitable borrow material, preferably from the pond cut or from a nearby borrow area. The required volume of clayey soil is equal to the surface area of the pond interior times the liner thickness (measured perpendicular to the bottom and side slope surfaces). A large reserve volume is recommended to ensure that there is indeed sufficient clay volume after removing silt and sand pockets and other unsuitable materials.

8.4.5.2 Liner Thickness

Recommended minimum compacted clay liner thicknesses are 0.5 m on the pond bottom and 0.7 m on the side slopes, to allow for weathering, variations in actual thickness, pockets of poor quality material that escape detection, etc. If a clay core in the dyke is preferred over an upstream clay blanket liner, then the core should be well keyed into the bottom liner. A minimum core width of three meters is suggested to allow economic and proper placement and compaction of the clay using large earth-moving equipment.

8.4.5.3 Hydraulic Conductivity of Compacted Clay

The in situ hydraulic conductivity of the compacted clay liner should be predicted from laboratory tests on the proposed clay borrow material. Several samples should be selected representing the range of material within the designated borrow zone, not just the better material. Permeability tests should be performed on the samples compacted to the required density (i.e. 95% of standard Proctor maximum dry density) at a moisture content *anticipated in the field*. It is recommended that the sensitivity of the compacted clay hydraulic conductivity to variations in density and moisture content be determined. The designer must be prepared to ensure that the soil is brought to the specified moisture content (i.e. by wetting), unless the natural moisture content is already suitable.

A laboratory value for K should be calculated from the weighted average of the individual tests. The weighting of each test value should be according to the estimated percent of the borrow volume that the individual sample represents.

8.4.5 Méthodes de conception et de construction des membranes en argile

8.4.5.1 Tracé du dépôt de terre d'emprunt

La première étape de la conception d'une membrane en argile tassée consiste à délimiter un dépôt relativement uniforme de terre d'emprunt convenable, de préférence en provenance de l'excavation de l'étang ou d'un dépôt d'argile avoisinant. Le volume requis de sol argileux équivaut à la superficie de l'intérieur de l'étang multipliée par l'épaisseur de la membrane (mesurée perpendiculairement aux surfaces du fond et des pentes latérales). On recommande de conserver une grande quantité de sol en réserve afin de s'assurer qu'il y ait suffisamment d'argile après le retrait des poches de limon et de sable et des autres matériaux inutilisables.

8.4.5.2 Épaisseur de la membrane

L'épaisseur minimale recommandée pour une membrane d'argile tassée est de 0,5 m au fond de l'étang et de 0,7 m sur les pentes latérales afin de tenir compte de la dégradation, des variations de l'épaisseur réelle, des poches de matériaux de piètre qualité qui passent inaperçus, etc. Si on préfère utiliser un noyau d'argile pour la digue plutôt qu'une membrane d'argile en continu sur la pente de la digue, ce noyau devra être bien harmonisé avec la membrane du fond. On suggère de prévoir un noyau d'une largeur minimum de trois mètres afin de permettre une mise en place convenable et économique ainsi que le compactage de l'argile à l'aide de grosses machines à travailler la terre.

8.4.5.3 Conductivité hydraulique de l'argile tassée

La conductivité hydraulique de la membrane d'argile se trouvant sur les lieux devrait être déterminée à l'aide d'expériences effectuées en laboratoire sur le matériau d'emprunt que l'on se propose d'utiliser. On doit prélever un échantillonnage représentatif de toute la gamme de matériaux se trouvant dans le dépôt d'argile prévu, et non seulement des matériaux de la meilleure qualité. Les essais de perméabilité doivent être effectués sur les matériaux tassés à la densité voulue (c.-à-d. : une densité proctor normale maximale à l'état sec de 95 %) et dont le contenu d'humidité équivaut à celui que l'on s'attend de rencontrer sur le terrain. Il est recommandé de déterminer la vulnérabilité de la conductivité hydraulique de l'argile tassée aux variations de densité et de contenu en humidité. Le concepteur doit être prêt à s'assurer que le contenu en humidité du sol respecte les exigences. Si son taux d'humidité naturel n'est pas suffisant, il faudra envisager l'aspersion.

On peut calculer la valeur expérimentale de K en prenant la moyenne pondérée des essais individuels. La pondération de chacune des valeurs obtenues à la suite des essais doit tenir compte du pourcentage estimé du volume d'argile d'emprunt que constitue chacun des échantillons.

It is recommended that the liner design be based on a K in situ that is one order of magnitude larger than the average K (lab), i.e.:

K (design) = K (in situ) = 10 x average K (lab)

The increase in the K value is a factor of safety to allow for the effects of macro-structure, poor quality borrow, etc., in the field. The K (design) and liner thickness values should meet the seepage criteria outlined in section 8.4.4.5.7. If K (design) is too high, then more selective borrowing or adjustment of compaction moisture content could be investigated. Otherwise, an alternative liner material will be required.

8.4.5.4 Subgrade Preparation

Clay should not be placed directly over gravel or other materials that do not provide an adequate filter to prevent piping erosion of the liner.

8.4.5.5 Liner Material Placement and Compaction

The clay should be placed in uniform, horizontal lifts of about 150 mm maximum loose thickness. The liner should be constructed in at least three lifts. Thin lifts ensure more uniform density, better bonding between lifts and reduce the likelihood of continuous seepage channels existing in the liner. Large lumps, cobbles and other undesirable materials are more easily identified in thin lifts. Lumps of soil greater than 100 mm in maximum dimension should be broken up prior to compaction. As far as practical, the liner should be built up in a uniform fashion over the pond area, in order to avoid sections of butted fill where seepage paths may develop.

Each lift should be compacted within the specified moisture content range to the required density using heavy, self-propelled sheepsfoot compactors. Lift surfaces that have been allowed to dry out should be sacrificed prior to placing of the next lift. Lift surfaces that have degraded due to precipitation, etc., should either be removed or allowed to dry to the required moisture content and then be re-compacted.

The completed liner should be smoothed out with a smooth-barrel compactor to reduce the liner surface area exposed to water absorption and swelling. The liner base should not be allowed to dry out or be exposed to freezing temperatures. Ideally, the liner should be flooded as soon as possible after construction and acceptance.

On recommande que la conception de la membrane soit basée sur une valeur K sur le terrain qui équivaut à un ordre de grandeur de plus que le K moyen (en laboratoire), soit :

K (nominal) = K (sur le terrain) = 10 x K moyen (lab.)

Cette majoration de la valeur K constitue une mesure de sécurité destinée à tenir compte de la macrostructure, de la terre d'emprunt de piètre qualité et d'autres facteurs présents sur place. Les valeurs de K (nominal) et de l'épaisseur de la membrane doivent être conformes aux critères relatifs à l'exfiltration décrits dans la section 8.4.4.5.7. Si la valeur de K (nominal) est trop élevée, on devrait envisager de choisir avec plus de soin le dépôt d'argile ou de rajuster le contenu d'humidité de compactage. Autrement, il faudrait avoir recours à un autre matériau pour la membrane.

8.4.5.4 Préparation du sous-sol

L'argile ne doit pas être placée directement sur du gravier ou d'autres matériaux qui n'assurent pas une assise adéquate qui empêchera la formation de trompes pouvant laisser infiltrer les eaux.

8.4.5.5 Mise en place et compactage du matériau de la membrane

L'argile doit être disposée en couches horizontales uniformes d'une épaisseur de 150 mm avant compactage. La membrane doit être construite en trois couches au minimum. Des couches minces permettent d'assurer une densité plus uniforme, un meilleur lien entre chacune d'entre elles et une réduction de la probabilité de l'existence de trompes d'exfiltration continues dans la membrane. Il est aussi plus facile de repérer les grosses masses, les pierres et les autres matériaux indésirables dans des couches minces. Les mottes de terre d'une dimension supérieure à 100 mm doivent être fractionnées avant le compactage. La membrane doit être disposée autant que possible de façon uniforme sur toute la surface de l'étang de façon à éviter la formation de remblais aboutés propices à la création de trompes d'exfiltration.

Chaque couche doit être tassée à la densité requise, en tenant compte de la marge spécifiée quant au contenu d'humidité, et à l'aide de rouleaux compresseurs autonomes à pieds de mouton. Les surfaces des couches qui ont séché doivent être enlevées avant la mise en place de la couche suivante. On doit retirer ou laisser sécher jusqu'au taux d'humidité requis, avant de les tasser à nouveau, les surfaces qui se sont dégradées à cause des précipitations ou d'autres facteurs.

Une fois terminée, la membrane doit être aplanie au moyen d'un rouleau compresseur à cylindre uni afin de réduire la surface vulnérable à l'absorption de l'eau et au gonflement. On ne doit pas permettre à la base de la membrane de sécher ni d'être exposée au gel. Idéalement, la membrane devrait être inondée dès que possible après la fin de sa construction et son approbation.

8.4.5.6 Construction Control

The most important form of quality control during construction of compacted clay liners will be observation and direction by the engineer. The characteristics of the desired liner material should be established in as much detail as possible (i.e. by color, texture, moisture content, plasticity or characteristic features such as the mineralogy of pebbles in till). Quick visual or index test identification by experienced field personnel is probably the best way to detect poor quality material. An indirect but simple way of controlling liner quality is to perform frequent in situ density and moisture content tests. The density and moisture content may then be related to hydraulic conductivity by the relationships established during the laboratory test program (see Section 8.4.5.3). The frequency of tests should be increased when soil conditions are variable. The tests may be used to statistically evaluate the overall liner properties and to assess suspect zones in the liner.

In situ density and moisture content tests should be carried out on a routine basis for each lift. Tests should be conducted on a grid pattern (say 30 x 30 m to 60 x 60 m grids for large ponds and at closer spacing for small ponds) and in suspect areas.

The completed liner may be assessed by performing in situ infiltration tests, which may be theoretically related to hydraulic conductivity values (see Section 8.4.4.5.4). It should be noted that the compacted clay liner is most likely to be partially saturated at the end of construction. The presence of five to ten percent air voids will result in an unsaturated K value that is somewhat higher than the saturated K value.

The completed liner may also be cored and the hydraulic conductivity of a trimmed sample can be tested in a suitable permeameter, i.e., odometer falling head tests or triaxial constant head tests. All holes created in the liner due to tests, stakes or other circumstances should be backfilled with well-compacted liner material.

8.4.5.6 Contrôle de la construction

Les observations et directives de l'ingénieur constituent la forme la plus importante de contrôle de la qualité au cours de la construction d'une membrane en argile tassée. Les caractéristiques du matériau désiré pour la membrane doivent être déterminées de façon aussi détaillée que possible (c.-à-d. : couleur, texture, contenu d'humidité, plasticité ou particularités, comme la minéralogie du gravillon dans l'argile à blocaux). L'identification visuelle ou les résultats instantanés obtenus par simple toucher du doigt effectués sur le terrain par du personnel expérimenté sont probablement la meilleure façon de repérer des matériaux de piètre qualité. Une façon indirecte mais simple de contrôler la qualité de la membrane consiste à effectuer des analyses fréquentes de densité et de contenu d'humidité sur les lieux. La densité et le contenu d'humidité peuvent ensuite être apparentés à la conductivité hydraulique à l'aide des relations établies au cours du programme d'essais en laboratoire (voir la section 8.4.5.3). La fréquence des analyses doit être accrue lorsque les conditions du sol sont variables. On peut utiliser les analyses pour évaluer statistiquement les propriétés générales de la membrane et pour juger de ses zones douteuses.

Les analyses de densité et de contenu d'humidité sur les lieux doivent être accomplies périodiquement pour chacune des couches. Elles doivent être effectuées en suivant un plan en forme de grille (par exemple, une grille allant de 30 x 30 m à 60 x 60 m pour les grands étangs, et une grille à espacements plus restreints pour les petits) ainsi que dans les zones douteuses.

On peut évaluer la membrane, une fois celle-ci terminée, en effectuant des essais d'exfiltration sur place, lesquels peuvent être apparentés théoriquement aux valeurs de la conductivité hydraulique (voir la section 8.4.4.5.4). On doit noter que la membrane d'argile tassée sera vraisemblablement en partie saturée à la fin des travaux de construction. La présence de poches d'air représentant de cinq à dix pour cent de l'ensemble se traduira par une valeur K non saturée légèrement supérieure à la valeur K saturée.

On peut aussi forer la membrane terminée pour déterminer la conductivité hydraulique d'un échantillon de coupe dans un perméamètre convenable, au moyen d'essais de chute de charge à l'oedomètre ou d'essais triaxiaux de détermination de la charge constante. Tous les trous forés dans la membrane pour les essais, la mise en place de piquets ou autres doivent être remblayés avec le matériau de la membrane que l'on prendra soin de bien tasser.

8.4.5.7 Planning

The most important aspect of constructing a compacted clay liner may be the planning stage when the inspection engineer's role is defined, contract specifications are prepared and construction strategies are worked out. The engineer must have an adequate degree of control over material selection and methods of placement. The work procedure must be flexible with respect to earth movement.

Ideally, the borrow for a compacted clay liner would be the cut material just below the eventual pond invert. Thus, material may be cut and placed in a single operation for much of the pond liner area, although some stockpiling of borrow may be inevitable.

The lower lift of the liner might consist of reworked native soil broken up by tilling and recompacted to eliminate fissures, etc. Nevertheless, the contract should allow for selective borrowing of cut material for liner use, for stockpiling, removal of undesirable materials and possible additional borrowing outside of the cut area.

8.4.6 Prefilling

Prefilling the pond should be considered in order to protect the liner, to prevent weed growth, to reduce odor and to maintain moisture content of the seal. However, the dykes must be completely prepared as described in section 8.4.4.3.b before the introduction of water.

8.4.7 Influent Lines

8.4.7.1 Material

Any generally accepted material for underground sewer construction will be given consideration for the influent line to the pond. Unlined corrugated metal pipe should be avoided however, due to corrosion problems. In material selection, consideration must be given to the quality of the wastes, exceptionally heavy external loadings, abrasion, soft foundations and similar problems.

8.4.7.2 Manholes

A manhole shall be installed at the end of the sewer line or the force main and shall be located as close to the dyke as topography permits and its invert should be at least 150 mm above the maximum operating level of the pond to provide sufficient hydraulic head without surcharging the manhole.

8.4.5.7 Planification

L'aspect le plus important de la construction d'une membrane d'argile tassée est peut-être l'étape de la planification au cours de laquelle le rôle de l'ingénieur responsable de l'inspection est défini, les devis sont préparés et la stratégie de construction est déterminée. L'ingénieur doit bénéficier d'un contrôle suffisant sur le choix des matériaux et les méthodes de mise en place. Les modalités de travail doivent être flexibles en fonction des mouvements du sol.

Idéalement, la terre d'emprunt entrant dans la composition d'une membrane d'argile tassée devrait être le matériau de coupe provenant de la partie située juste au-dessous du radier de l'étang. On peut ainsi excaver et disposer le matériau en une seule opération pour la majeure partie de la surface de la membrane; il se peut aussi qu'on ne puisse éviter l'accumulation de terre d'emprunt.

La couche inférieure de la membrane peut être constituée de sol que l'on trouvera sur place; il faudra alors le labourer et le soumettre au compactage afin d'en éliminer toute fissure ou autre défaut. Néanmoins, le contrat devrait permettre de choisir la terre d'emprunt destinée à la membrane, d'accumuler des matériaux, de retirer les matières indésirables et d'emprunter des matériaux additionnels à l'extérieur de l'excavation.

8.4.6 Préremplissage

On devrait envisager de procéder au préremplissage de l'étang afin de protéger la membrane, de prévenir la croissance de la végétation, de réduire les odeurs et d'élever le contenu d'humidité du matériau scellant. Toutefois, les digues doivent être prêtes, conformément aux exigences de la section 8.4.4.3 b, avant que l'eau ne soit libérée dans l'étang.

8.4.7 Conduites d'entrée

8.4.7.1 Matériaux

Tout matériau utilisé dans la construction d'égouts sera envisagé pour les conduites d'entrée à l'étang. On devra toutefois éviter d'employer des tuyaux de tôle ondulée dépourvus de revêtement puisqu'ils sont sujets à la corrosion. Dans le choix des matériaux, on devra tenir compte tout spécialement de la nature des eaux usées, de charges extérieures parfois très lourdes, de l'abrasion, de la malléabilité du sol et d'autres problèmes semblables.

8.4.7.2 Regards

On installera un regard à l'extrémité de la conduite d'égout ou de la canalisation de refoulement; il se trouvera aussi près de la digue que le permet la topographie, et le radier doit être à 150 mm au moins au-dessus du niveau de service maximal de l'étang, de façon à ce que le niveau d'eau de l'étang ne surcharge pas le regard d'entrée.

8.4.7.3 Location

Influent lines should be located along the bottom of the pond so that the top of the pipe is below the average elevation of the pond seal. However, the pipe shall have adequate seal below it. The use of an exposed dyke to carry the influent line to the discharge points is prohibited.

8.4.7.4 Point of Discharge

The influent line to a square single celled pond should be essentially center discharging. Each square cell of a multiple celled pond operated in parallel shall have its own near center inlet but this does not apply to those cells following the primary cell, when series operation alone is used. Influent lines to single celled rectangular ponds should terminate at approximately the third point farthest from the outlet structure. Influent and effluent piping should be located to minimize short-circuiting within the pond.

All aerated cells shall have influent lines which distribute the load within the mixing zone of the aeration equipment. Consideration of multiple inlets should be closely evaluated for any diffused aeration system.

8.4.7.5 Influent Discharge Apron

The influent line shall discharge horizontally into a shallow, saucer-shaped, depression.

The end of the discharge line shall rest on a suitable concrete apron large enough to prevent the terminal influent velocity at the end of the apron from causing soil erosion. A minimum size apron of one meter square shall be provided.

8.4.8 Control Structures and Interconnecting Piping

8.4.8.1 Structure

Facility design shall consider the use of multi-purpose control structures to facilitate normal operational functions such as drawdown and flow distribution, flow and depth measurement, sampling, pumps for recirculation, chemical additions and mixing and minimization of the number of construction sites within the dykes.

Control structures shall be

(a) be accessible for maintenance and adjustment of controls;

8.4.7.3 Emplacement

Les conduites d'entrée devraient se trouver au fond de l'étang de manière que le haut des tuyaux se trouve sous l'élévation moyenne de la membrane imperméable de l'étang. Toutefois, il doit se trouver suffisamment de matériau scellant sous les tuyaux. Il est interdit d'utiliser un remblai affleurant pour amener la conduite d'entrée jusqu'aux points de déversement.

8.4.7.4 Point de déversement

La conduite d'entrée arrivant à un étang carré unique devrait se déverser essentiellement au centre. Chaque bassin carré d'un réseau à étangs multiples fonctionnant en parallèle doit avoir un point d'arrivée situé près du centre; cela ne s'applique pas aux bassins suivant un étang primaire qui ne fonctionnent qu'en série. Les conduites d'entrée se déversant dans des bassins rectangulaires uniques devraient se déverser dans le dernier tiers par rapport à la structure de sortie. Les conduites de sortie et d'entrée devraient être placées de façon à prévenir tout court-circuit dans l'étang.

Tous les étangs aérés doivent être dotés de conduites d'entrée qui répartissent la charge dans la zone de mélange du matériel d'aération. On devrait envisager de près le recours à des conduites multiples pour les systèmes d'aération par diffusion d'air.

8.4.7.5 Radier de déversement de la conduite d'entrée

La conduite d'entrée doit se déverser horizontalement dans une dépression peu profonde en forme de soucoupe.

L'extrémité de la conduite de déversement doit reposer sur un radier de béton convenable suffisamment grand pour éviter que la vitesse d'arrivée de l'affluent ne cause une érosion du sol au bout du radier. Un radier d'une superficie minimum d'un mètre carré doit être installé.

8.4.8 Stuctures de commande et tuyauterie de raccord

8.4.8.1 Structure

La conception des étangs doit tenir compte de l'utilisation de structures de commande à usages multiples destinées à faciliter les opérations normales, comme la vidange et la distribution du débit, la mesure du débit et de la profondeur, l'échantillonnage, le pompage pour la recirculation, l'ajout et le mélange de produits chimiques; elle doit en outre viser à restreindre le nombre de construction à l'intérieur des digues.

Les structures de commande doivent :

a) Être accessibles pour fins d'entretien et de réglage;

(b) be adequately ventilated for safety and to minimize corrosion;

(c) be locked to discourage vandalism;

(d) contain controls to permit water level and flow rate control, complete shutoff and complete draining;

(e) be constructed of non-corrodible materials (metal-on-metal contact in controls should be of similar alloys to discourage electrochemical reactions); and

(f) be located to minimize short-circuiting within the cell and avoid freezing and ice damage.

Recommended devices to regulate water level are valves, slide tubes or dual slide gates. Regulators should be designed so that they can be preset to stop flows at any pond elevation.

8.4.8.2 Piping

All piping shall be of cast iron or other acceptable material. The piping shall not be located within or below the liner. Pipes should be anchored with adequate erosion control.

8.4.8.2.1 Drawdown Structure Piping

a. Submerged Takeoffs

For ponds designed for shallow or variable depth operations, submerged takeoffs are recommended. Intakes shall be located a minimum of three meters from the toe of the dyke and 0.6 meters from the top of the liner and shall employ vertical withdrawal.

b. Maintenance Drawdown

All ponds shall have a drain to allow complete emptying, either by gravity or pumping, for maintenance. These should be incorporated into the above described structures.

b) Être adéquatement ventilées par mesure de sécurité et pour réduire au minimum la corrosion;

c) Être verrouillées pour prévenir le vandalisme;

d) Renfermer les commandes permettant de régler le niveau d'eau et le débit, de fermer et d'assécher totalement l'usine;

e) Être construites avec des matériaux invulnérables à la corrosion (les métaux entrant en contact devraient être du même alliage afin de prévenir les réactions électrochimiques);

f) Être situées de façon à réduire au minimum les courts-circuits dans l'étang, être à l'abri du gel et des dommages causés par la glace.

Les mécanismes recommandés pour régler le niveau d'eau sont les robinets, les tubes à glissière ou les vannes à glissière doubles. Les régulateurs doivent être conçus de sorte qu'on puisse les régler à l'avance pour stopper l'écoulement à n'importe quelle élévation de l'étang.

8.4.8.2 Tuyauterie

Toute la tuyauterie doit être constituée de fonte ou d'un autre matériau acceptable. Elle ne doit pas se trouver à l'intérieur ni au-dessous de la membrane. Les tuyaux doivent être ancrés et protégés contre l'érosion.

8.4.8.2.1 Tuyauterie de la structure de vidange

a. Conduites de vidange

Dans le cas des étangs conçus pour un fonctionnement à des profondeurs faibles ou variables, on recommande l'emploi de conduites de vidange immergées. Les conduites d'entrée doivent être installées à au moins trois mètres du pied de la digue et à 0,6 mètre de la couche supérieure de la membrane; le retrait doit se faire à la verticale.

b. Vidange pour l'entretien

Tous les étangs doivent être pourvus d'un drain pour en permettre l'assèchement total, soit par gravité, soit par pompage, pour fins d'entretien. Ce drain doit être inclus dans les structures décrites ci-dessus.

8.4.8.2.2 Hydraulic Capacity

The hydraulic capacity for continuous discharge structures and piping shall allow for a minimum of 250 percent of the design flow of the system.

The hydraulic capacity for controlled discharge systems shall permit transfer of water at a rate of 150 mm of pond water depth per day at the available head.

8.4.8.2.3 Interconnecting Piping

Interconnecting piping for multiple unit installations operated in series should be valved or provided with other arrangements to regulate flow between structures and permit flexible depth control. The interconnecting pipe to the secondary cell should discharge horizontally near the lagoon bottom to minimize need for erosion control measures and should be located as near the dividing dyke as construction permits.

8.4.9 Miscellaneous

8.4.9.1 Fencing

The pond area shall be enclosed with a suitable fence to preclude livestock and discourage trespassing. The fence should be located on the outer dyke at a distance of 500 mm from the top outside edge of the embankment. Fencing should not obstruct vehicle traffic on top of the dyke. A vehicle access gate of sufficient width to accommodate equipment should be provided. All access gates should be provided with locks.

8.4.9.2 Access

An all-weather access road shall be provided to the pond site to allow year-round maintenance of the facility.

8.4.9.3 Warning Signs

Appropriate signs should be provided along the fence around the pond to designate the nature of the facility and warn against trespassing. At least one sign shall be provided on each side of the site and one for every 150 meters of its perimeter.

8.4.9.4 Flow Measurement

Provisions for flow measurement shall be provided on the outlet. Flow weirs should be adequate for most facilities. Safe access to the weirs should be made to permit measurement.

8.4.8.2.2 Capacité hydraulique

La capacité hydraulique des structures de déversement continu ainsi que de la tuyauterie doit permettre l'écoulement de 250 pour cent du débit nominal du système.

La capacité hydraulique des systèmes de déversement contrôlé doit permettre le transfert de l'eau à un débit équivalant à 150 mm de profondeur d'eau dans l'étang, par jour, à la charge disponible.

8.4.8.2.3 Tuyauterie d'interconnexion

La tuyauterie d'interconnexion des installations à unités multiples fonctionnant en série devrait être dotée de vannes ou d'autres dispositifs permettant de régler l'écoulement entre les structures et de varier le niveau du liquide. Les tuyaux d'interconnexion à l'étang secondaire devraient se déverser horizontalement tout près du fond de l'étang, pour réduire les mesures de contrôle de l'érosion; ils devraient également être situés le plus près possible de la digue de séparation.

8.4.9 Divers

8.4.9.1 Clôtures

L'étang doit être entouré d'une clôture qui empêchera les animaux et les personnes étrangères au service de pénétrer sur les lieux. Elle sera située sur la pente extérieure et à une distance horizontale de 500 mm du haut de la digue. Elle ne doit pas obstruer la circulation sur la digue. On doit prévoir également une barrière assez large pour que l'équipement requis puisse passer. Toutes les barrières doivent être dotées de cadenas.

8.4.9.2 Accès

Une route d'accès ouverte en toutes saisons doit mener aux lieux afin d'en permettre l'entretien.

8.4.9.3 Affiches

On doit poser des affiches sur la clôture entourant l'étang, indiquant la nature des installations et en interdisant l'accès. Au moins une affiche sera installée de chaque côté des lieux; on prévoira une affiche à chaque 150 mètres du périmètre.

8.4.9.4 Mesure du débit

Il faut prévoir un moyen de mesurer le débit à la sortie. Des déversoirs devraient suffire dans la majorité des cas. On doit pouvoir se rendre aux déversoirs sans danger pour effectuer les mesures.

8.4.9.5 Liquid Depth Operation

Optimum liquid depth is influenced to some extent by lagoon area since circulation in larger installations permits greater liquid depth. The basic plan of operation may also influence depth. Facilities to permit operation at selected depths between 0.6 to 1.5 meters are recommended for operational flexibility. Where winter operation is desirable, the operating level can be lowered before ice formation and gradually increased to 1.5 meters by the retention of winter flows. In the spring, the level can be lowered to any desired depth at the time surface runoff and dilution water are generally at a maximum. Shallow operation can be maintained during the spring with gradual increased depths to discourage emergent vegetation in the summer months. In the fall, the levels can be lowered and again be ready for retention of winter storage.

8.4.9.5 Profondeur du liquide

La profondeur maximale du liquide dépend, dans une certaine mesure, de la superficie de l'étang, étant donné que la circulation dans des installations plus vastes permet une plus grande profondeur de liquide. Le plan de base d'exploitation peut lui aussi influencer la hauteur du liquide. On conseille des installations permettant des profondeurs variant entre 0,6 et 1,5 mètre, ce qui offre une certaine souplesse de fonctionnement. Lorsque l'installation doit être exploitée sans rejet pendant l'hiver, on peut réduire le niveau du liquide avant la formation des glaces, et le ramener graduellement à 1,5 mètre par la retenue du débit hivernal. Au printemps, on peut réduire le niveau à la profondeur désirée alors que le ruissellement de surface et l'apport de l'eau venant de la fonte des neiges sont à leur maximum. On peut exploiter l'installation à de faibles profondeurs au cours du printemps; il faut augmenter par la suite cette profondeur afin d'éviter la formation de plantes émergentes en été. À l'automne, les niveaux peuvent à nouveau être abaissés en vue d'une rétention totale des eaux pendant l'hiver.

8.5 OTHER BIOLOGICAL SYSTEMS

New biological treatment schemes with promising applicability in wastewater treatment may be considered if the required engineering data for new process evaluation is provided in accordance with section 4.3.2.

8.5 AUTRES PROCÉDÉS BIOLOGIQUES

Les nouveaux procédés de traitement biologique qui semblent prometteurs pour l'épuration des eaux usées peuvent être pris en considération si les données techniques requises pour leur évaluation sont fournies conformément aux dispositions de la section 4.3.2.

CHAPTER 9

DISINFECTION

9.1 BASIS FOR DISINFECTION OF SEWAGE TREATMENT PLANT EFFLUENT

9.1.1 General

Disinfection of all sewage treatment plant effluent has normally been required. Recently, however, it has been realized that while disinfection may be essential for protection of public health in some instances, other situations exist where the use of chlorine as a disinfectant is not warranted. In such cases, considerable capital and operating expenses could be saved by omitting disinfection. Hazards to people due to possible accidental release of toxic chlorine gas would also be eliminated. Furthermore, the harmful environmental effects of chlorine alone or in combination with organic matter in sewage or in the receiving water, can be prevented.

In recognition of this, the need for disinfection has been considered on an individual basis.

9.1.2 Outfall Location

Outfalls should be located where humans are unlikely to come in contact with the effluent through direct or indirect (i.e. contaminated shellfish) means.

9.1.3 Cases Requiring Disinfection

It is, however, recognized that problems cannot always be prevented by prudent location of outfalls. In such cases, disinfection should be required where:

a) **Effluent will be discharged to an area where a drinking water supply could be affected.** In the case of a public drinking water supply, effluent treatment must ensure that total coliform bacteria concentrations at the water supply intake will be less than 1000 MPN (most probable number) per liter and fecal coliforms less than 100/liter in at least 90 percent of the samples taken over a 30 day period. No samples should exceed 10,000 total coliforms/liter or 1000 fecal coliforms/liter. Should ambient conditions at the water supply intake exceed these levels, the sewage treatment plant effluent should cause no increase in fecal or total coliform bacteria. The effluent should cause no increase in the bacteria levels of individual drinking water sources. Where disinfection is required, it should be done on a year-round basis.

b) **The effluent discharge point is located such that community or traditional swimming areas may be affected.** In such areas, the geometric mean of at least five samples taken over a 30 day period should be less than 2000 fecal coliform bacteria/liter. Sewage treatment plant effluent discharge shall be disinfected from June 1 to October 31, only.

CHAPITRE 9

DÉSINFECTION

9.1 PRINCIPES DE DÉSINFECTION DE L'EFFLUENT DES USINES D'ÉPURATION DES EAUX USÉES

9.1.1 Généralités

La désinfection de tout effluent provenant des usines d'épuration des eaux usées est de rigueur en temps normal. Toutefois, on s'est aperçu récemment que même si la désinfection peut parfois s'avérer essentielle pour la protection de la santé publique, l'emploi du chlore comme désinfectant n'est pas justifié dans d'autres situations. Dans ces cas, on peut éviter d'engager des dépenses d'immobilisation et de fonctionnement importantes en omettant la désinfection. Ainsi, on écarterait également les dangers que présente pour la population une fuite accidentelle de chlore gazeux toxique. En outre, on éliminerait les effets nocifs pour l'environnement du chlore à l'état pur ou combiné aux matières organiques contenues dans les eaux usées ou dans le milieu récepteur.

À la lumière de ce qui précède, les besoins en matière de désinfection ont été évalués individuellement.

9.1.2 Emplacement des émissaires

Les émissaires doivent être situés à des endroits où la population a peu de chance d'entrer en contact avec l'effluent de façon directe ou indirecte (par exemple, par l'entremise de mollusques contaminés).

9.1.3 Cas nécessitant la désinfection

Par contre, on sait qu'il est impossible de prévenir tous les problèmes en choisissant avec circonspection l'emplacement des émissaires. La désinfection s'avérera nécessaire dans les cas suivants :

a) **L'effluent sera déversé dans une zone où une source d'approvisionnement en eau potable peut être touchée.** Dans le cas d'une source publique d'approvisionnement en eau potable, l'effluent doit contenir suffisamment de désinfectant de sorte que les concentrations totales en bactéries coliformes soient inférieures à 1000/litre NPP (nombre le plus probable), et que les teneurs en coliformes fécaux soient moindres que 100/litre (NPP) dans au moins 90 p. cent des échantillons prélevés pendant une période de 30 jours. Aucun échantillon ne doit contenir plus de 10 000 coliformes totaux/litre, ni plus de 1000 coliformes fécaux/litre. Si les conditions ambiantes à la prise de la source d'alimentation en eau dépassent ces limites, l'effluent de l'usine d'épuration des eaux usées ne devrait pas entraîner un accroissement des concentrations en coliformes fécaux ou totaux. L'effluent ne devrait pas causer une augmentation du nombre de bactéries dans chacune des sources d'eau potable. Si la désinfection s'avère nécessaire, elle doit être effectuée pendant toute l'année.

c) **The effluent may contaminate shellfish areas.** Where a shellfish bed has acceptable fecal coliform counts to permit harvesting, the effluent must be disinfected to ensure that the fecal coliform density in the shellfish area two weeks prior to and during the harvesting season does not exceed a median of 140 per liter with not more than ten percent of the samples exceeding 430 per liter. (Normally, disinfection would occur from May 1 to December 31.)

If the area is periodically closed due to PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), disinfection may be discontinued during the PSP season. As PSP toxin levels decline, disinfection should be re-instituted to ensure that bacteria levels in the water over the shellfish area will be acceptable for at least two weeks prior to reopening of the area. The date for reinstating disinfection will have to be determined through communication between the treatment plant operator and Fisheries and Oceans Canada, Blacks Harbour.

Where a shellfish area is fecally contaminated to the point of closure to harvesting, disinfection is not necessary. However, if there is a reasonable chance that the area will be cleaned up in the foreseeable future, provision should be made to disinfect at such time as it becomes necessary, unless such treatment would result in the shellfish area reaching acceptable fecal coliform levels.

d) **The effluent is discharged to a watercourse in or flowing through a populated or recreational area.** The guidelines for disinfection are the same as in b) above.

b) **Le point de déversement de l'effluent est situé à un endroit où des zones réservées à la baignade publique ou traditionnellement utilisées à cette fin peuvent être touchées.** En de tels endroits, la moyenne géométrique d'au moins cinq échantillons prélevés au cours d'une période de trente jours doit être inférieure à 2000 bactéries coliformes fécales/litre. L'effluent d'une usine d'épuration des eaux usées doit être désinfecté du 1er juin au 31 octobre seulement.

c) **L'effluent risque de contaminer des bancs de mollusques.** Si un banc de mollusques présente un compte de coliformes permettant la récolte, l'effluent doit être désinfecté afin de faire en sorte que la concentration de coliformes fécaux dans la zone ne dépasse pas 140/litre (NPP) deux semaines avant la récolte et pendant celle-ci; au plus dix pour cent des échantillons peuvent excéder 430/litre (NPP). En temps normal, on effectue la désinfection entre le 1er mai et le 31 décembre.

Si la zone est fermée périodiquement à cause de l'IPM (intoxication paralysante par les mollusques), la désinfection peut être interrompue au cours de la saison pendant laquelle ce phénomène se produit. La désinfection doit être reprise à mesure que les concentrations de toxines de l'IPM diminuent afin que les niveaux de bactéries contenues dans l'eau qui recouvre le banc de mollusques soient acceptables, au minimum deux semaines avant la réouverture de la zone. La date à laquelle la désinfection est reprise doit être déterminée conjointement par l'opérateur de l'usine d'épuration et Pêches et Océans Canada à Blacks Harbour.

Si un banc de mollusques est contaminé par des matières fécales au point qu'on doive y interdire la récolte, la désinfection n'est pas nécessaire. Toutefois, s'il est possible que la zone soit nettoyée dans un avenir rapproché, on doit prévoir d'y effectuer la désinfection au moment où celle-ci s'avérera nécessaire, à moins qu'un tel traitement ne produise des niveaux acceptables de coliformes fécaux dans cette zone.

d) **L'effluent est déversé dans un cours d'eau situé ou passant dans une zone peuplée ou récréative.** Les directives concernant la désinfection sont identiques à celles qui sont énumérées au point b) ci-dessus.

9.1.4 Other Cases

Specific areas which should not receive a chlorinated effluent include fish spawning, rearing and holding areas. Chlorination may be permitted in a fish passage area if the mixing zone will not exceed one third the width of the receiving stream.

Conflicts as to which water use or uses to protect will no doubt occur (i.e., chlorinating to protect a swimming area versus not chlorinating to protect a fish population). In such cases, the relative values of the various uses will have to be weighed in arriving at a decision by the reviewing authority.

9.1.4 Autres cas

Certaines zones précises ne doivent pas recevoir d'effluent contenant du chlore, notamment les zones de fraie, d'élevage et de garde des poissons. L'ajout de chlore peut être permis dans les environs d'une passe à poissons si la zone de mélange n'excède pas le tiers de la largeur du cours d'eau récepteur.

La protection de certaines utilisations de l'eau (par exemple, si l'on doit ajouter du chlore afin de protéger les zones de baignade ou ne pas en utiliser pour sauvergarder la population de poissons) suscitera sans doute des controverses. Dans ces cas, la valeur relative des diverses utilisations doit être prise en considération par les autorités compétentes qui auront à prendre une décision à cet égard.

9.2 FORMS OF DISINFECTION

Chlorine is the most commonly used chemical for wastewater effluent disinfection. The forms most often used are liquid chlorine and calcium or sodium hypochlorite. Other disinfectants, including chlorine dioxide, ozone or bromine, may be accepted by the approving authority in individual cases. The chemical should be selected after due consideration of waste flow rates, application and demand rates, pH of the wastewater, cost of equipment, chemical availability and maintenance problems.

9.2 FORMES DE DÉSINFECTION

Le chlore est le produit chimique le plus fréquemment employé dans la désinfection de l'effluent des eaux usées. Il se présente le plus souvent sous forme de chlore liquide et d'hypochlorite de calcium ou de sodium. D'autres désinfectants, dont le bioxyde de chlore, l'ozone ou le brome, peuvent être acceptés, selon le cas, par les responsables de l'approbation. On devrait faire le choix d'un produit chimique en tenant bien compte du débit des eaux usées, des taux d'application et de la demande, du pH des eaux usées, du coût du matériel, de la disponibilité du produit et des problèmes d'entretien.

9.3 FEED EQUIPMENT

9.3.1 Type

Solution-feed vacuum-type gas chlorinators are generally preferred for large installations. The use of hypochlorite feeders of the positive displacement type or dispensers are generally considered for smaller installations. The preferred method of generation of chlorine dioxide is the injection of a sodium chlorite solution into the discharge line of a solutionfeed gas-type chlorinator, with subsequent formation of the chlorine dioxide in a reaction chamber at a pH of not over 4.0.

Ozone dissolution is accomplished through the use of conventional gas diffusion equipment, with appropriate consideration of materials. If ozone is being produced from air, gas preparation equipment (driers, filters, compressors) is required. If ozone is being produced from oxygen, this equipment may not be needed as a clean dry pressurized gas supply will be available.

9.3.2 Capacity

The chlorinator shall be sized according to the design flow of the treatment plant and its capacity may vary, depending on the uses and points of application of the chlorine. For disinfection, the capacity should be adequate to produce a concentration of residual chlorine in the plant effluent as measured by the standard DPD test such as to dependably and consistently obtain 0.5 mg/liter chlorine residual after a contact period of 20-30 minutes under average flow conditions.

For normal domestic sewage, the following may be used as a guide in sizing chlorination facilities.

Type of Treatment	Dosage
Trickling filter plant effluent	10 mg/l
Activated sludge plant effluent	8 mg/l
Tertiary filtration effluent	6 mg/l
Nitrified effluent	6 mg/l

9.3.3 Standby Equipment and Spare Parts

Standby equipment of sufficient capacity should be available to replace the largest unit during shutdowns. Spare parts shall be available for all chlorinators to replace parts which are subject to wear and breakage.

9.3 MATÉRIEL D'ALIMENTATION

9.3.1 Type

Pour les grandes usines, on préfère habituellement des chlorateurs à gaz à dosage par solution de type sous vide. Les dispositifs d'alimentation à l'hypochlorite de type volumétrique ou les distributeurs automatiques sont généralement installés dans les petites usines. La meilleure méthode de production de bioxyde de chlore consiste à injecter une solution de chlorite de sodium dans la conduite d'évacuation de la solution chlorée d'un chlorateur à gaz; il se forme alors du bioxyde de chlore dans une chambre de réaction où le pH ne dépasse pas 4.

On peut dissoudre l'ozone à l'aide du matériel conventionnel utilisé pour la diffusion du gaz, en prenant soin de bien choisir les matériaux. Pour produire de l'ozone à partir de l'air, il faut avoir recours à du matériel de préparation du gaz (séchoirs, filtres, compresseurs). Si on utilise comme matière première l'oxygène en vue d'en tirer de l'ozone, on n'aura pas à utiliser ce matériel puisqu'on aura sous la main un approvisionnement propre de gaz sec sous pression.

9.3.2 Capacité

Les dimensions du chlorateur sont fonction du débit nominal de l'usine d'épuration; sa capacité peut varier selon l'utilisation et les points d'application du chlore. En ce qui concerne la désinfection, la capacité doit être telle qu'elle permette d'obtenir une concentration de chlore résiduel dans l'effluent de l'usine qui soit conforme au test standard DPD; on doit pouvoir obtenir en tout temps un résidu de chlore de 0,5 mg/L après une période de contact de 20 à 30 minutes et ce, dans des conditions de débit moyen.

Dans le cas d'eaux usées domestiques normales, on peut se guider sur le tableau suivant pour déterminer les dimensions du chlorateur.

Genre de traitement	Doses
Effluent d'un lit bactérien	10 mg/L
Effluent d'un procédé par boues activées	8 mg/L
Effluent de filtration tertiaire	6 mg/L
Effluent nitrifié	6 mg/L

9.3.3 Équipement de secours et pièces de rechange

Il faut disposer d'un équipement de secours de capacité suffisante afin de remplacer l'unité la plus importante en période d'arrêt. Des pièces de rechange, destinées à remplacer celles qui peuvent s'user ou s'endommager, seront disponibles pour tous les chlorateurs.

9.3.4 Water Supply

An ample supply of water shall be available for operating the chlorinator. Where a booster pump is required, duplicate equipment should be provided and, when necessary, standby power. Protection of a potable water supply shall conform to the requirements of Section 4.6.2.

9.3.4 Alimentation en eau

On doit avoir une réserve suffisante d'eau pour faire fonctionner le chlorateur. Lorsque le système comprend une pompe de relais, il faut prévoir des unités secondaires et, le cas échéant, une source d'énergie de secours. La protection de l'approvisionnement en eau potable doit être conforme aux critères énumérés dans la section 4.6.2.

9.4 CHLORINE SUPPLY

9.4.1 General

The type of chlorine supply should be carefully evaluated during the planning process. Large quantities of chlorine, such as are contained in ton cylinders and tank cars, can present a considerable hazard to plant personnel and to the surrounding area, should such containers develop leaks. Both monetary cost and the potential residential exposure to chlorine should be considered when making the final determination.

9.4.2 Cylinders

70 Kilogram cylinders should be used when chlorine demand is less than 20 kilograms per day.

9.4.3 Ton Containers

The use of one-ton containers should be considered where the average daily chlorine consumption is over 70 kilograms. A hoist or crane with a capacity of at least two tons shall be provided for the handling of the ton containers.

9.4.4 Tank Cars

At large installations, consideration should be given to the use of tank cars, generally accompanied by liquid chlorine evaporators. Liquid chlorine lines from tank cars to evaporators shall be buried and installed in a conduit and shall not enter below grade spaces. Systems shall be designed for the shortest possible pipe transportation of liquid chlorine.

9.4.5 Scales

Scales of proper size shall be provided at all plants using chlorine gas. At large plants, scales of the indicating and recording type are recommended. At least a platform scale shall be provided. Scales shall be of corrosion-resistant material. Scales shall be set on grade or a ramp shall be built to facilitate the moving of cylinders on and off the scale platform.

9.4.6 Evaporators

Where manifolding of several cylinders or ton containers will be required to supply sufficient chlorine, consideration should be given to the installation of a chlorine evaporator to produce the quantity of gas required.

9.4 APPROVISIONNEMENT EN CHLORE

9.4.1 Généralités

Le type d'approvisionnement en chlore doit être évalué avec soin au cours de l'étape de la planification. De fortes quantités de chlore, comme celles que contiennent des cylindres d'une tonne et des wagons-citernes, peuvent exposer le personnel de l'usine et les résidents de la région avoisinante à de graves dangers en cas de fuite. Les coûts et les risques d'une exposition des résidents au chlore doivent être pris en considération au moment de la décision finale.

9.4.2 Cylindres

Si la demande en chlore est inférieure à 20 kilogrammes par jour, on doit utiliser des cylindres de 70 kilogrammes.

9.4.3 Réservoirs d'une tonne

Lorsque la consommation quotidienne moyenne de chlore est supérieure à 70 kilogrammes, on doit envisager d'utiliser des réservoirs d'une tonne. Il faut prévoir un treuil ou une grue d'une capacité minimale de deux tonnes pour la manutention de ces réservoirs.

9.4.4 Wagons-citernes

Pour les grandes usines, on doit envisager l'emploi de wagons-citernes, généralement accompagnés d'évaporateurs de chlore liquide. Les conduites de chlore liquide allant des wagons-citernes aux évaporateurs doivent être ensevelies dans une canalisation et ne doivent pas courir sous le plancher. Ce système devra être conçu de façon à ce que les tuyaux d'amenée du chlore soient les plus courts possibles.

9.4.5 Balances

Toutes les usines utilisant du chlore gazeux seront dotées de balances adéquates pour peser les cylindres. On recommande les balances enregistreuses pour les grandes usines. On doit disposer d'au moins une plateforme de pesée. Les balances seront faites d'un matériau résistant à la corrosion. Elles doivent être installées au niveau du plancher, sinon on construira une rampe pour faciliter la manutention des cylindres.

9.4.6 Évaporateurs

Lorsque plusieurs cylindres ou réservoirs d'une tonne sont requis pour une alimentation suffisante en chlore, on devrait envisager d'installer un évaporateur de chlore afin de produire la quantité de gaz nécessaire.

9.4.7 Leak Detection and Controls

A bottle of ammonium hydroxide solution of industrial strength (56%) should be available for detecting chlorine leaks. Where ton containers or tank cars are used, a leak repair kit approved by the Chlorine Institute shall be provided. Consideration should also be given to the provision of caustic soda solution reaction tanks for absorbing the contents of leaking one-ton cylinders where such cylinders are in use. At large installations, consideration should be given to the installation of automatic gas detection and related alarm equipment. For ozone installations, similar purpose equipment shall be provided.

9.4.7 Détection et contrôle des fuites

On doit disposer d'une bouteille d'ammoniaque industrielle (56 %) pour déceler les fuites de chlore. Si on a recours à des contenants d'une tonne ou à des wagons-citernes, on doit disposer d'une trousse approuvée par le "Chlorine Institute" pour réparer les fuites. On doit envisager également l'utilisation d'un bain de réaction contenant une solution de soude caustique pour l'absorption des fuites émanant des cylindres d'une tonne. Dans les grandes usines, on peut envisager l'installation d'un matériel de détection automatique des gaz et d'un système d'alarme. Dans les usines où l'on se sert d'ozone, on doit prévoir de se doter de matériel semblable.

9.5 OZONE GENERATION

Ozone may be produced from either an air or an oxygen gas source. Generation units shall be automatically controlled to adjust ozone production to meet disinfection requirements.

9.5 PRODUCTION DE L'OZONE

L'ozone peut être produit à partir d'oxygène ou d'air à l'état gazeux. Les unités de production doivent être commandées automatiquement de sorte qu'elles assurent un approvisionnement d'ozone qui soit conforme aux critères de désinfection.

9.6 PIPING AND CONNECTIONS

Piping systems should be as simple as possible, specially selected and manufactured to be suitable for chlorine or ozone service, with a minimum number of joints; piping should be well supported and protected against temperature extremes.

The correct weight or thickness of steel is suitable for use with DRY chlorine liquid or gas. Even minute traces of water added to chlorine results in a corrosive attack that can only be resisted by pressure piping utilizing materials such as silver, gold, platinum or Hasteloy "C". Low pressure lines made of hard rubber, saran-lined, rubber-lined, polyethylene, polyvinylchloride (PVC) or Uscolite materials are satisfactory for wet chlorine or aqueous solutions of chlorine.

Due to the corrosiveness of wet chlorine, all lines designed to handle dry chlorine should be protected from the entrance of water or air containing water.

For ozonation systems, the selection of material should be made with due consideration for ozone's corrosive nature. Copper or aluminum alloys should be avoided. Only material at least as corrosion-resistant to ozone as Grade 304 L stainless steel should be specified for piping containing ozone in non-submerged applications. Unplasticized PVC, Type I, may be used in submerged piping, provided the gas temperature is below 60°C and the gas pressure is low.

9.6 TUYAUTERIE ET RACCORDS

La tuyauterie doit être aussi simple que possible; elle doit être choisie et fabriquée spécialement pour le transport du chlore et de l'ozone, avec le moins de raccords possible. De plus, elle doit être bien soutenue et protégée contre les écarts extrêmes de températures.

Le poids et l'épaisseur d'acier recommandés doivent pouvoir résister au chlore SEC liquide ou gazeux. Toute trace, même infime, d'eau ajoutée au chlore produit une solution corrosive contre laquelle seules des conduites sous pression faites de matériaux tels que l'argent, l'or, le platine ou l'Hasteloy C peuvent résister. Les conduites à basse pression en caoutchouc dur, doublées de saran ou de caoutchouc, en polyéthylène, en chlorure de polyvinyle (PVC) ou en Uscolite conviennent dans le cas du chlore humide ou de solutions aqueuses de chlore.

Le chlore humide étant très corrosif, il faut protéger toutes les conduites devant transporter du chlore sec de sorte que l'eau ou l'air contenant de l'eau ne puisse y pénétrer.

Dans le cas des systèmes d'ozonation, les matériaux doivent être choisis en fonction des propriétés corrosives du gaz utilisé. On devrait éviter d'avoir recours à des alliages de cuivre ou d'aluminium. Seuls des matériaux résistant au moins aussi bien à la corrosion que l'acier inoxydable de qualité 304 L devraient être employés pour la tuyauterie contenant de l'ozone en applications non immergées. Le chlorure de polyvinyle non plastifié de type I peut être utilisé pour la tuyauterie immergée si la température du gaz est inférieure à 60 °C et si sa pression est faible.

9.7 STORAGE AND HANDLING

9.7.1 Building Layout and Material Handling

If gas chlorination equipment and chlorine cylinders are to be in a building used for other purposes, a gas-tight partition shall separate this room from any other portion of the building. Doors to this room shall open only to the outside of the building and shall be equipped with panic hardware. Such rooms shall be at ground level and should permit easy access to all equipment.

Storage area should be separated from the feed area. A bilingual "DANGER" sign shall be placed on the door and safety precaution instructions for startup and shutdown shall be placed at a visible location on the wall. Full and empty chlorine cylinders shall be stored separately and shall be chained to the wall in the vertical position. Cylinders should not be stored near flammable materials, heating or ventilation units, elevator shafts and on uneven or subsurface floors.

Chlorine cylinders shall be conveyed by a wheeled cart. Suitable lifting bars or hoist shall be used to unload and place the one-ton containers on their side on level rails.

Storage and handling procedures shall conform to the guidelines of the latest edition of the "Chlorine Manual" prepared by "The Chlorine Institute, Inc."

9.7.2 Special Construction Details

A clear glass, gas-tight window shall be installed in an exterior door or interior wall of the chlorinator room to permit the chlorinator to be viewed without entering the room. The building shall be of fire proof material with a concrete floor having no drains.

The distance from any point in the room and the outside door shall not exceed five meters. The chlorinator shall be placed one meter from the outside wall. Twenty-five mm piping shall be used and pipes and valves shall be colour coded.

9.7.3 Heat

The chlorinator room shall be provided with a means of heating so that a temperature of at least 15°C can be maintained but the room should be protected from excess heat. Cylinders shall be kept at essentially room temperature. The room containing the ozone generation units shall be maintained above 2°C at all times.

9.7 STOCKAGE ET MANUTENTION

9.7.1 Agencement des bâtiments et manutention des matériaux

Lorsque le matériel de chloration et les cylindres de chlore doivent être entreposés dans un bâtiment utilisé à d'autres fins, une cloison étanche aux gaz devra séparer cette pièce du reste du bâtiment. Les portes de cette pièce donneront uniquement sur l'extérieur et seront dotées d'une serrurerie pour portes de secours. Les pièces de ce genre devront se situer au ras du sol et permettre un accès facile à tout le matériel.

Les zones de stockage doivent être séparées des zones d'alimentation. De plus, on collera une affiche bilingue sur la porte, et les instructions de sécurité pour le démarrage et l'arrêt seront affichées, bien en évidence, sur les murs. Les cylindres pleins ou vides seront stockés séparément et enchaînés au mur en position verticale, très loin des matériaux inflammables, des appareils de chauffage ou de ventilation et des puits d'ascenseurs. Il faut éviter de les stocker sur des planchers mal nivelés ou sous le sol.

Les cylindres de chlore seront transportés sur des diables. On utilisera une barre de levage ou un treuil pour décharger les réservoirs d'une tonne et les installer en position horizontale sur des rails au niveau.

Les techniques de stockage et de manutention seront conformes aux directives contenues dans la dernière édition du "Chlorine Manual" préparé par le "Chlorine Institute".

9.7.2 Détails particuliers de construction

On doit prévoir une fenêtre de verre transparent et étanche aux gaz sur l'une des portes extérieures ou sur l'un des murs intérieurs de la salle de chloration; celle-ci permettra de voir le chlorateur sans entrer dans la pièce. Le bâtiment doit être fait de matériaux à l'épreuve du feu et son plancher de béton ne doit pas avoir de drain.

La distance de tout point de cette pièce à la porte extérieure ne doit jamais dépasser 5 mètres. Le chlorateur doit être installé à 1 mètre du mur extérieur. Il faut utiliser des tuyaux de 25 mm, lesquels, à l'instar des soupapes, doivent être identifiés par des couleurs.

9.7.3 Chauffage

La salle de chloration sera munie d'un système de chauffage qui assure le maintien d'une température d'au moins 15 °C sans qu'il y ait cependant surchauffe. Les cylindres seront conservés à la température de la pièce. On doit maintenir une température supérieure à 2 °C dans la salle contenant les unités de production d'ozone.

9.7.4 Ventilation

With chlorination systems, forced, mechanical ventilation shall be installed which will provide one complete air change per minute when the room is occupied. For ozonation systems, continuous ventilation to provide at least six complete air changes per hour should be installed. The entrance to the air exhaust duct from the room shall be 300 mm above the floor and the point of discharge shall be so located as not to contaminate the air inlet to any buildings or inhabited areas. The air inlet shall be located near the ceiling on the opposite side of the room so as to provide cross ventilation with air and at such temperatures that will not adversely affect the chlorination equipment. The vent hose from the chlorinator shall discharge to the outside atmosphere above grade.

9.7.5 Electrical Controls

The controls for the fans and lights shall be such that they can be manually operated from the outside without opening the door. All electrical equipment shall be vapor-proof. Fans and lights should be on the same off and on switch whenever possible.

9.7.4 Ventilation

Dans le cas des installations de chloration, on doit prévoir un système de ventilation mécanique forcée permettant le renouvellement complet de l'air une fois par minute quand la pièce est occupée. Pour les installations employant de l'ozone, on doit prévoir une ventilation continuelle permettant le renouvellement complet de l'air 6 fois par heure. L'entrée du conduit d'évacuation d'air de la pièce sera à 300 mm du plancher et le point d'échappement sera placé de telle façon qu'il n'y ait aucun danger de contamination de l'air alimentant les bâtiments ou les zones habitées. L'arrivée d'air se situera près du plafond, de l'autre côté de la pièce, pour obtenir une bonne ventilation et conserver une température ambiante qui n'aura pas d'effet sur l'équipement de chloration. Le tuyau d'évent du chlorateur débouchera sur l'extérieur, au-dessus du niveau du sol.

9.7.5 Commandes électriques

Les commandes des ventilateurs et lumières doivent pouvoir être actionnées manuellement, de l'extérieur, sans avoir à ouvrir la porte. Tout le matériel électrique doit être à l'épreuve de la vapeur. Dans la mesure du possible, le même interrupteur marche-arrêt doit commander les ventilateurs et les lumières.

9.8 HYPOCHLORINATION

9.8.1 Supply

Hypochlorite for the purpose of wastewater disinfection is usually in a liquid or solid form. Sodium hypochlorite is available in the liquid form with 12 to 15 percent available chlorine. Calcium hypochlorite is a solid with 70 percent available chlorine and comes in either the 22.5 or 45 Kg plastic or plastic lined containers and in pellet form. The choice of chemical is dependent on quantity used and distance of travel from the supplier.

9.8.2 Storage and Handling

Special storage facilities are required for handling hypochlorination equipment. Chemicals containing chlorine compound should be stored in a separate room used for that purpose only. No other materials should be stored in the same room. The room should be of fire resistant construction and at or above grade. As heat and light affect the shelf life of sodium hypochlorite, the storage area should be kept cool and be protected from direct sunlight.

Calcium hypochlorite (HTH) shall be kept dry and covered. The storage area must not be serviced by automatic sprinkler systems. When heated above 170°C, HTH releases oxygen. For this reason, HTH must be kept away from flammable materials. Calcium hypochlorite storage areas should be provided with an exhaust system for the purpose of dust removal.

9.8.3 Metering

Application of hypochlorite for the purpose of disinfection should be by metering pumps specifically designed for this purpose. The system should be capable of maintaining a chlorine residual of at least 0.5 ppm after a retention time of 20-30 minutes.

9.8 HYPOCHLORATION

9.8.1 Approvisionnement

L'hypochlorite utilisé pour la désinfection des eaux usées se présente habituellement sous forme solide ou liquide. L'hypochlorite de sodium existe sous la forme d'un liquide contenant de 12 à 15 p. cent de chlore. L'hypochlorite de calcium est un solide qui contient 70 p. cent de chlore. Il est livré en contenants de plastique ou plastifiés de 22,5 ou 45 kg, mais il existe également sous forme de pastilles. Le choix du produit chimique dépend de la quantité demandée et de la distance à parcourir depuis l'entrepôt du fournisseur.

9.8.2 Stockage et manutention

La manutention du matériel d'hypochloration exige des entrepôts spéciaux. Les produits chimiques contenant des composés de chlore devraient être stockés dans une pièce séparée et réservée à cet effet. Aucun autre matériau ne devrait se trouver dans cette pièce, qui sera à l'épreuve du feu et se trouvera au niveau du sol ou au-dessus de celui-ci. Étant donné que la chaleur et la lumière diminuent la durée de conservation de l'hypochlorite de sodium, ce produit doit être gardé au frais et à l'abri de la lumière directe du soleil.

L'hypochlorite de calcium (HTH) doit être conservé dans un endroit sec et doit être recouvert. L'entrepôt ne doit être doté d'aucun système d'extincteurs automatiques. Lorsqu'il est chauffé à plus de 170 °C, le HTH dégage de l'oxygène. C'est pourquoi il faut l'éloigner des matériaux inflammables. Les entrepôts où l'on conserve l'hypochlorite de calcium doivent être munis d'un système d'évacuation de la poussière.

9.8.3 Dosage

L'application d'hypochlorite aux fins de désinfection doit se faire à l'aide de pompes doseuses spécialement conçues à cet effet. Ce système doit pouvoir maintenir le niveau de chlore résiduel à un minimum de 0,5 mg/L après une période de contact allant de 20 à 30 minutes.

9.9 GAS PROTECTION EQUIPMENT

A self-contained air-supply breathing apparatus in good operating condition shall be available at all installations where chlorine gas is handled. This equipment shall be stored outside of any room where chlorine is used or stored. Instructions for using, testing and replacing parts and air tanks shall be posted. The units shall use compressed air, have at least 30-minute capacity and be compatible with the units used by the fire department responsible for the plant. Other safety equipment required includes a first aid kit, a fire extinguisher, goggles and gloves, a chlorine container repair kit and a shower.

9.9 MATÉRIEL DE PROTECTION CONTRE LES GAZ

On doit fournir des masques respiratoires autonomes en bon état de fonctionnement là où le chlore gazeux est manipulé. Ce matériel sera conservé à l'extérieur des pièces où le chlore est utilisé ou entreposé. Il faut afficher les instructions concernant l'emploi, l'essai et le remplacement des pièces et bonbonnes d'air. Celles-ci doivent contenir de l'air comprimé, ayant une autonomie minimum de 30 minutes, et être compatibles avec le matériel utilisé par le service d'incendie chargé de la protection de l'usine. On doit aussi fournir une trousse de premiers soins, un extincteur, des lunettes de protection, des gants, une trousse de réparation des contenants de chlore et une douche.

9.10 APPLICATION OF CHLORINE OR OZONE

9.10.1 Mixing

The disinfectant shall be positively mixed as rapidly as possible, with a complete mix being effected in three seconds. This may be accomplished by either the use of turbulent flow regime or a mechanical flash mixer.

9.10.2 Contact Period

For a chlorination system, a minimum contact period of 15 minutes at peak hourly flow or maximum rate of pumpage shall be provided after thorough mixing. Consideration should be given to running a field tracer study to assure adequate contact time.

The required contact time for an ozonation unit varies with the type of dissolving equipment used. Certain high rate devices require contact times less than one minute to achieve disinfection while conventional dissolving equipment may require contact times similar to chlorination systems.

9.10.3 Contact Tank

The chlorine contact tank should be constructed so as to reduce short circuiting of flow to a minimum. End-around baffling is a preferred method. Covered tanks are discouraged. Provision for draining the contact tank shall be included. The drain should be valved. The point of discharge shall be such as to assure adequate treatment. Pumpage may be necessary. A submerged outfall sewer may be used in lieu of a final chlorine contact tank.

9.10 APPLICATION DU CHLORE OU DE L'OZONE

9.10.1 Mélange

Le désinfectant doit être entièrement mélangé aussi rapidement que possible; un mélange complet doit s'effectuer en trois secondes, soit au moyen d'un écoulement en régime turbulent, soit à l'aide d'un mélangeur mécanique rapide.

9.10.2 Période de contact

Dans le cas d'un système de chloration, il faut prévoir, après le mélange complet, une période de contact minimale de 15 minutes au débit horaire de pointe ou au taux de pompage maximum. On pourrait envisager d'effectuer une étude par traceur afin de s'assurer que la période de contact est suffisante.

La période de contact dans une unité d'ozonation varie en fonction du genre de matériel de dissolution utilisé. Pour certains appareils à haut rendement, une période de contact inférieure à une minute peut suffire à accomplir la désinfection souhaitée, tandis que le matériel de dissolution classique peut nécessiter une période semblable à celle qu'on doit prévoir pour les systèmes de chloration.

9.10.3 Bassin de contact

Le bassin de contact de chlore doit être construit de façon à éviter tout court-circuit du débit. C'est pourquoi on conseille de prévoir des chicanes. On doit trouver un moyen de vidanger le bassin de contact aux fins de nettoyage. Le drain doit être doté de vannes. Le point de déversement doit se trouver en un endroit qui permettra un traitement adéquat. Il peut s'avérer nécessaire de pomper. On peut remplacer le bassin de contact de chlore par un tuyau émissaire submergé.

9.11 EVALUATION OF EFFECTIVENESS

9.11.1 Sampling

Facilities shall be included for sampling the disinfected effluent after contact. Either grab or continuous monitoring, as conditions warrant, should be made for effluent chlorine residual of the disinfected effluent.

9.11.2 Testing and Control

Equipment shall be provided for measuring chlorine residual employing the standard DPD test. The equipment should enable residual measurement to the nearest 0.1 mg/l in the range below 0.5 mg/l and to an accuracy of approximately 25 percent above 0.5 mg/l. Where the discharge occurs at points requiring rigid bacteriological controls such as on public water supply watersheds, recreational watersheds or shellfish waters or waters tributary thereto, the installation of demonstrated effective facilities for automatic chlorine residual analysis, recording and proportioning systems should be considered. In sensitive areas, dechlorination may be required. Chemicals such as sulfur dioxide, hydrogen peroxide, sodium metabisulfite or granular activated carbon may be used for such purposes.

9.11 DÉTERMINATION DE L'EFFICACITÉ

9.11.1 Échantillonnage

Il faut prévoir des installations permettant de prélever des échantillons, soit continus, soit instantanés, selon les circonstances, de l'effluent désinfecté après le contact afin de relever la teneur en chlore résiduel.

9.11.2 Contrôle et analyse du chlore résiduel

On doit fournir le matériel requis pour mesurer le chlore résiduel à l'aide du test DPD standard. Ce matériel doit permettre de mesurer les résidus à 0,1 mg/L près sous les 0,5 mg/L, et d'obtenir un degré de précision de l'ordre de 25 p. cent au-dessus de 0,5 mg/L. Lorsque les eaux réceptrices nécessitent un contrôle bactériologique sérieux, notamment dans les bassins hydrographiques servant à l'approvisionnement du public, l'eau destinée aux loisirs ou réservée à la pêche des mollusques, ou les affluents de ces plans d'eau, on peut envisager l'installation de dispositifs reconnus pour l'analyse automatique du chlore résiduel ainsi qu'un système de contrôle proportionnel au débit et des enregistreurs. Dans les zones critiques, la déchloration peut s'avérer nécessaire. Dans ce cas, on aura recours à des produits chimiques tels que l'anhydride sulfureux, le peroxyde d'hydrogène, le métabisulfite de sodium ou le charbon activé en granules.

ANNEX A

SUGGESTED GUIDE AND CHECKLIST FOR AN OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL FOR MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT FACILITIES

The formats presented in this section are intended to be a flexible guide for the preparation of an O & M Manual for a wastewater treatment system and can be modified to fit the particular system at hand. It is anticipated that these formats can be used in most cases. If manual preparation follows these formats, the review process will be greatly accelerated.

Each of the twelve (12) chapters and the appendices in the suggested guide is addressed in the reference manual: "Consideration for Preparation of Operation and Maintenance Manuals". Detailed descriptions of the type information required in that respective chapter of the O & M Manual are given. A copy of this reference manual is available directly from the department.

It should be remembered that the O & M Manual will provide assistance in developing standard operating procedures for each system. The adequacy of these procedures plays a major role in determining how well the system will operate. The O & M Manual should provide the necessary information to insure these standard operating procedures can be readily developed. Once an acceptable set of procedures has been established, the O & M Manual becomes a reference book for the entire treatment system.

ANNEXE A

GUIDE ET LISTE DE CONTRÔLE SUGGERES POUR UN MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DES USINES D'ÉPURATION DES EAUX USÉES MUNICIPALES

La structure du guide présentée dans cette section se veut d'être flexible pour la préparation d'un manuel d'opération et d'entretien d'une usine d'épuration des eaux usées. Cette structure peut être modifiée pour s'ajuster à tout systèmes en particulier. Si la préparation du manuel suit la structure proposée du guide, la révision par les autorités sera accélérée.

Chacun des douze chapitres ainsi que l'annexe présentés dans ce guide sont discutés séparément dans le manuel de référence "Consideration for Preparation of Operation and Maintenance Manuals". Chaque section y est detaillée par rapport au type d'information requis pour le manuel d'opération et d'entretien. Une copie de ce manuel peut être obtenue directement du ministère.

On doit se rappeler que le manuel d'exploitation et d'entretien sera d'une grande assistance dans l'élaboration des procédures d'opérations utilisées pour chacune des unités de traitement de l'usine. Ainsi la justesse des procédures proposées sera déterminante pour l'efficacité des unités de traitements. En plus, le manuel doit pourvoir l'information nécessaire à l'élaboration de procédures d'opération, le cas échéant. Lorsque toutes les procédures seront établies, le manuel d'opération et de maintenance sera un livre de référence applicable a toutes les unités de traitement de l'usine.

SUGGESTED GUIDE AND CHECKLIST FOR AN OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL FOR MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT FACILITIES

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER I. INTRODUCTION

Manual User Guide
Table of Contents

A. Operation and managerial responsibility

1. Operator responsibility

a. General - outline responsibilities

(1) Know proper operational procedures

(2) Keep accurate records

(3) Properly manage operating funds

(4) Keep supervisors informed

(5) Keep informed of current O & M practices

b. List short courses available

c. Provide suggested list of journals/periodicals related to municipal wastewater treatment

2. Treatment system management responsibility - outline responsibilities

a. Maintain efficient plant operation and maintenance

b. Maintain adequate records

c. Establish staff requirements, prepare job descriptions and assign personnel

d. Provide good working conditions

e. Establish operator training program

f. Provide incentives for employees

g. Maintain good public relations

h. Prepare budgets and reports

i. Plan for future facility needs

j. Develop standard operating procedures

GUIDE ET LISTE DE CONTRÔLE SUGGÉRÉS POUR UN MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN DES USINES D'ÉPURATION DES EAUX USÉES MUNICIPALES

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I. INTRODUCTION

Guide de l'utilisateur du manuel
Table des matières

A. Fonctions des opérateurs et des directeurs

1. Fonctions des opérateurs

a. Généralités - Donner un aperçu des responsabilités

1) Connaître les méthodes d'exploitation convenables

2) Conserver des dossiers exacts

3) Bien gérer les fonds destinés au fonctionnement

4) Informer les surveillants

5) Se tenir au fait des méthodes courantes d'exploitation et d'entretien

b. Énumérer les programmes de formation offerts

c. Suggérer une liste de journaux et périodiques portant sur l'épuration des eaux usées municipales

2. Fonctions des directeurs - Donner un aperçu des responsabilités

a. Assurer l'exploitation et l'entretien efficaces de l'usine

b. Tenir à jour des dossiers adéquats

c. Établir les besoins en main-d'oeuvre, rédiger les descriptions de tâches et répartir le travail entre les membres du personnel

d. Assurer de bonnes conditions de travail

e. Mettre sur pied un programme de formation des opérateurs

f. Motiver les employés

g. Maintenir de bonnes relations avec le public

h. Préparer les budgets et les rapports

i. Planifier en fonction des besoins futurs de l'usine

j. Élaborer des normes relatives aux méthodes d'exploitation

B. Type of treatment and treatment requirements/ effluent limitations

1. Type treatment - Describe major process

   a. Primary

   b. Secondary - trickling filter

   c. Secondary - activated sludge

   d. Other

2. Treatment requirements/effluent limitations - state whether monthly or yearly averages are used

   a. Biochemical oxygen demand (BOD)

   b. Suspended solids concentrations

   c. pH

   d. Other

C. Description of plant type and flow pattern

1. Plant type - Briefly describe individual units

   a. Pretreatment

   b. Primary treatment

   c. Secondary treatment

   d. Disinfection

   e. Sludge handling

2. Flow Pattern

   a. Include a basic flow diagram

   b. Bypasses and alternate flow paths can generally be omitted from this introductory diagram

B. Genre et exigences du traitement/limites relatives à l'effluent

1. Genre de traitement - Décrire les procédés importants

   a. Primaire

   b. Secondaire - lit bactérien

   c. Secondaire - boues activées

   d. Autres

2. Exigences du traitement/limites relatives à l'effluent - Indiquer si l'on utilise des moyennes mensuelles ou annuelles

   a. Demande biochimique en oxygène (DBO)

   b. Concentrations de matières en suspension

   c. pH

   d. Autres

C. Description du type de l'usine et du schéma de l'écoulement

1. Type de l'usine - Décrire brièvement chaque traitement

   a. Prétraitement

   b. Traitement primaire

   c. Traitement secondaire

   d. Désinfection

   e. Manutention des boues

2. Schéma de l'écoulement

   a. Joindre un schéma de base de l'écoulement

   b. Les dérivations et voies alternatives d'écoulement peuvent en général être omises dans ce schéma préliminaire

CHAPTER II. PERMITS AND STANDARDS

Table of Contents

A. Discharge permit and permit requirements

   1. Give permit number

   2. Give renewal date if applicable

   3. List permit requirements

   4. Copy of permit sections dealing with municipal wastewater discharge permits should be included

B. Reporting procedure for spills of raw or inadequately treated wastewater

   1. Include copies of permit sections requiring reporting of bypass/spill condition

      a. Discuss owner's responsibilities

      b. Discuss penalties

   2. Outline reporting procedure to include telephone numbers and sample report format

CHAPITRE II. PERMIS ET NORMES

Table des matières

A. Permis de déversement et conditions d'obtention

   1. Donner le numéro du permis

   2. Donner la date de renouvellement, le cas échéant

   3. Énumérer les exigences relatives au permis

   4. Inclure des exemplaires des sections du permis ayant trait aux autorisations de déverser des eaux usées municipales

B. Marche à suivre pour signaler les déversements d'eaux usées brutes ou insuffisamment traitées

   1. Inclure des exemplaires des sections du permis portant sur l'obligation de signaler les déversements et les détournements

      a. Établir les responsabilités du propriétaire

      b. Décrire les peines prévues

   2. Résumer la façon de signaler les anomalies en incluant les numéros de téléphone pertinents et un échantillon du rapport

CHAPTER III. DESCRIPTION, OPERATION AND CONTROL OF WASTEWATER TREATMENT FACILITIES

Table of Contents

A. General - Each major wastewater treatment unit/process should be discussed separately with respect to the following considerations:

1. Description

a. Provide a brief general description with each major treatment unit/process discussed

(1) Pretreatment

(2) Primary sedimentation

(3) Biological processes

(4) Secondary sedimentation

(5) Disinfection

(6) Other

b. The description should physically trace the wastewater through the unit/process and comment on design efficiency

2. Relationship to adjacent units

a. Give type and function of any or all preceding units/ processes as they relate to unit/process being considered

b. Give type and function of any or all following units/ processes as they relate to unit/process being considered

3. Classification and Control

a. Classification - Briefly describe relation to similar units/processes

(1) Standard/conventional

(2) Modified

(3) Other

b. Control - give methods of controlling unit/process

(1) Flow to plant

(2) Recirculation pumps

(3) Air supply

(4) Sludge return/wasting rates

(5) Other (physical and process controls)

CHAPITRE III. DESCRIPTION, EXPLOITATION ET CONTRÔLE DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

Table des matières

A. Généralités - Chaque procédé de traitement important des eaux usées doit être décrit individuellement en tenant compte des facteurs suivants :

1. Description

a. Décrire brièvement chacun des procédés de traitement importants énumérés

1) Prétraitement

2) Décantation primaire

3) Procédés biologiques

4) Décantation secondaire

5) Désinfection

6) Autres

b. La description devrait permettre de suivre toutes les étapes du traitement des eaux usées et fournir des indications sur l'efficacité nominale

2. Lien avec les traitements connexes

a. Donner le type et la fonction de tout procédé de traitement précédent par rapport à celui dont il est question

b. Donner le type et la fonction de tout procédé de traitement subséquent par rapport à celui dont il est question

3. Classement et contrôle

a. Classement - Décrire brièvement les liens avec des procédés de traitement semblables

1) Normal/Conventionnel

2) Modifié

3) Autres

b. Contrôle - Énumérer les méthodes de contrôle du procédé de traitement

1) Écoulement vers l'usine

2) Pompes de recirculation

3) Approvisionnement en air

4) Taux de retour ou de rejet des boues

5) Autres (contrôles physiques et du procédé)

4. Major components

   a. List all components within the unit/process

   b. List all major mechanical equipment items within the unit/process

   c. Other

5. Common operating problems

   a. State problems that might occur in unit/process

   b. List probably causes

   c. Discuss control/prevention techniques

6. Laboratory Controls

   a. List tests and give expected ranges for test results

   b. Give relation between test results and treatment unit/process operation

7. Startup - give startup technique

B. Specific Plant Operation

1. Normal Operation

   a. Discuss the normal operation of each unit/process. This discussion should include the following information as it may apply to the particular unit/process

      (1) Valve positions

      (2) Sluice gate settings

      (3) Weir elevations

      (4) Sludge rake speeds

      (5) Pump settings

      (6) Recirculation rates

      (7) MLSS concentrations

      (8) Other

2. Alternate Operation

   a. List alternate modes of operation

   b. Provide discussion and schematics to illustrate alternate operations

4. Composantes importantes

   a. Énumérer toutes les composantes du procédé de traitement

   b. Énumérer toutes les principales pièces mécaniques du procédé de traitement

   c. Autres

5. Problèmes courants d'exploitation

   a. Indiquer les problèmes susceptibles de se présenter dans le procédé de traitement

   b. En énumérer les causes probables

   c. Exposer les techniques de contrôle et de prévention

6. Contrôles en laboratoire

   a. Énumérer les analyses et indiquer les variations prévues dans les résultats

   b. Expliquer le lien entre les résultats d'analyse et l'exploitation des différents procédés de traitement

7. Mise en service - Énumérer les techniques de mise en service

B. Modes d'exploitation de l'usine

1. Exploitation normale

   a. Décrire l'exploitation normale de chaque procédé de traitement en incluant les renseignements suivants, le cas échéant :

      1) Position des soupapes

      2) Réglages des vannes registres

      3) Élévation des déversoirs

      4) Vitesses des ratisseurs à boue

      5) Réglages des pompes

      6) Vitesses de recirculation

      7) Concentrations de matières en suspension dans la liqueur mixte

      8) Autres

2. Autres modes d'exploitation

   a. Énumérer les autres modes d'exploitation

   b. Décrire les autres modes d'exploitation et joindre des schémas les illustrant

3. Emergency Operations and Failsafe Features

   a. Discuss emergency operating procedures for potential emergency conditions

   b. List failsafe features

   c. Describe operation of failsafe features

3. Exploitation en cas d'urgence et dispositifs de sécurité

   a. Décrire les méthodes d'exploitation en cas d'urgence

   b. Énumérer les dispositifs de sécurité

   c. Décrire le fonctionnement des dispositifs de sécurité

CHAPTER IV. DESCRIPTION, OPERATION AND CONTROL OF SLUDGE HANDLING FACILITIES

Table of Contents

A. General - each major sludge handling unit/process should be discussed separately with respect to the following considerations:

1. Description

a. Provide a brief general description with each major unit/process discussed

(1) Concentration/thickening

(2) Digestion

(3) Conditioning

(4) Dewatering/drying

(5) Incineration

(6) Wet oxidation

(7) Disposal

(8) Other

b. The description should physically trace the sludge through the unit/process and comment on how the character of the sludge is altered.

2. Relationship to adjacent units

a. Describe type and function of any or all preceding units/processes as they relate to unit/process being considered

b. Describe type and function of any or all following units/processes as they relate to process being considered

3. Classification and control

a. Classification - Describe relation to similar units/processes

(1) Standard/conventional

(2) Modified

(3) Other

b. Control - Give methods of controlling unit/process

(1) Recirculation pumps

(2) Aerobic digestion air supply

(3) Conditioning chemicals

CHAPITRE IV. DESCRIPTION, EXPLOITATION ET CONTRÔLE DES INSTALLATIONS DE MANUTENTION DES BOUES

Table des matières

A. Généralités - Chaque étape importante du procédé de manutention des boues doit être décrite individuellement en tenant compte des facteurs suivants :

1. Description

a. Décrire brièvement chacune des étapes du procédé

1) Concentration/épaississement

2) Digestion

3) Conditionnement

4) Assèchement/dessication

5) Incinération

6) Oxydation en milieu liquide

7) Elimination

8) Autres

b. La description devrait permettre de suivre le cheminement des boues au cours du procédé et décrire les transformations qu'elles y subissent.

2. Lien avec les éléments connexes

a. Décrire le type et la fonction de tout traitement précédent par rapport à celui dont il est question

b. Décrire le type et la fonction de tout traitement subséquent par rapport à celui dont il est question

3. Classement et contrôle

a. Classement - Décrire le lien avec des procédés semblables

1) Normal/Conventionnel

2) Modifié

3) Autres

b. Contrôle - Enumérer les méthodes de contrôle du procédé

1) Pompes de recirculation

2) Approvisionnement en air pour la digestion aérobie

3) Produits chimiques pour le conditionnement

(4) Temperature

(5) Other

4. Major components

a. List all components within the unit/process

b. List all major mechanical equipment items within the unit/process

c. Other

5. Common operating problems

a. State problems that might occur in unit/process

b. List probably causes

c. Discuss control/prevention techniques

6. Laboratory controls

a. List tests and give expected ranges for test results

b. Give relation between test results and treatment process operation

7. Startup - give startup techniques

B. Specific Plant Operation

1. Normal operation

a. Discuss the normal operation of each unit/process. This discussion should include the following information as it may apply to the particular unit/process

(1) Valve positions

(2) Heat requirements

(3) Sludge blanket depths

(4) Sludge pumping schedule

(5) Sludge collector/stirring speeds

(6) Vacuum filter hours of operation

(7) Other

2. Alternate Operation

a. List alternate modes of operation

b. Provide discussion and schematics to illustrate alternate operations

4) Température

5) Autres

4. Pièces importantes

a. Énumérer toutes les composantes du procédé de traitement

b. Énumérer toutes les principales pièces mécaniques du procédé

c. Autres

5. Problèmes courants d'exploitation

a. Indiquer les problèmes qui pourraient se présenter au cours du procédé

b. En énumérer les causes probables

c. Exposer les techniques de prévention et de contrôle

6. Contrôles en laboratoire

a. Énumérer les analyses et indiquer les variations prévues dans les résultats

b. Indiquer le lien entre les résultats d'analyse et l'exploitation des différents procédés de traitement

7. Mise en service - Énumérer les techniques de mise en service

B. Modes d'exploitation de l'usine

1. Exploitation normale

a. Décrire l'exploitation normale de chaque élément ou procédé de traitement en incluant les renseignements suivants, le cas échéant

1) Position des soupapes

2) Besoins en chaleur

3) Profondeur des voiles de boues

4) Échéancier de pompage des boues

5) Collecte des boues, vitesses de brassage

6) Heures de fonctionnement du filtre à vide

7) Autres

2. Autres modes d'exploitation

a. Énumérer les autres modes d'exploitation

b. Décrire les autres modes d'exploitation et joindre des schémas les illustrant

3. Emergency operations and failsafe features

   a. Discuss emergency operating procedures for potential emergency conditions

   b. List failsafe features

   c. Describe operation of failsafe features

3. Exploitation d'urgence et dispositifs de sécurité

   a. Décrire les méthodes d'exploitation en cas d'urgence

   b. Énumérer les dispositifs de sécurité

   c. Décrire le fonctionnement des dispositifs de sécurité

CHAPTER V. PERSONNEL

Table of Contents

A. Manpower Requirements/Staff - List personnel required
   1. Supervisors
   2. Administrative
   3. Operational
   4. Maintenance

B. Qualifications
   1. For each job title give:
      a. Training
      b. Experience
      c. Skills required
      d. Certificate required

C. Certification Program
   1. Include copy of permit section regarding training course required
   2. Discuss pertinent aspects of operator certification as they apply to the facility at hand

CHAPITRE V. PERSONNEL ET MAIN-D'OEUVRE

Table des matières

A. Besoins en personnel et en main-d'oeuvre - Énumérer les employés requis
   1. Surveillants
   2. Préposés à l'administration
   3. Préposés à l'exploitation
   4. Préposés à l'entretien

B. Compétences nécessaires
   1. Indiquer pour chaque poste :
      a. Formation exigée
      b. Expérience requise
      c. Aptitudes particulières
      d. Diplôme requis

C. Programme d'accréditation
   1. Inclure un exemplaire de la section du permis ayant trait à la formation nécessaire
   2. Indiquer les aspects de l'accréditation des opérateurs qui s'appliquent à l'installation de traitement en question

CHAPTER VI. LABORATORY TESTING

Table of Contents

A. Purpose - discuss purpose of laboratory testing

   1. Essential to treatment process control

   2. Provides an operating record for treatment system

   3. Aids in problem analysis and prevention

B. Sampling

   1. Give grab sample definition

   2. Give composite sample definition

   3. Outline a sampling program for the treatment system

C. Laboratory References - List pertinent references

   1. WPCF MOP No. 18, Simplified Laboratory Procedures for Wastewater Examination

   2. Process Control Laboratory Course, WPCF and Environnement Canada

   3. Standard Methods for the Examination of Water and Sewage

   4. Other

D. Interpretation of Laboratory Tests - give brief definition and sanitary engineering application for all tests

   1. pH

   2. Dissolved oxygen (DO)

   3. Biochemical oxygen demand (BOD)

   4. Settleable and suspended solids - discuss importance of solids balance

   5. Chlorine residual

   6. Other

E. Sample Laboratory Worksheets - give instructions for completing sample forms

   1. Solids determinations

   2. BOD determinations

   3. Other

CHAPITRE VI. ANALYSES EN LABORATOIRE

Table des matières

A. But - Indiquer le but des analyses en laboratoire

   1. Essentielles au contrôle des procédés de traitement

   2. Permettent de tenir des dossiers d'exploitation des installations de traitement

   3. Contribuent à l'identification et à la prévention des problèmes

B. Échantillonnage

   1. Donner la définition d'un échantillon instantané

   2. Donner la définition d'un échantillon composé

   3. Donner un aperçu du programme d'échantillonnage des installations de traitement

C. Références du laboratoire - Énumérer les références pertinentes

   1. WPCF MOP N° 18, Simplified Laboratory Procedures for Wastewater Examination

   2. Analyse des eaux, WPCF et Environnement Canada

   3. Méthodes uniformes d'examen de l'eau et des eaux d'égout (Standard Methods for the Examination of Water and Sewage)

   4. Autres

D. Interprétation des analyses en laboratoire - Décrire brièvement toutes les analyses et leurs applications en génie sanitaire

   1. pH

   2. Oxygène dissout (OD)

   3. Demande biochimique en oxygène (DBO)

   4. Matières décantables et en suspension - Indiquer l'importance de l'équilibre des matières solides

   5. Chlore résiduel

   6. Autres

E. Échantillon des formules de laboratoire - Indiquer la façon de remplir chaque formule

   1. Mesure des concentrations de matières solides

   2. Mesure de la DBO

   3. Autres

CHAPTER VII. RECORDS

Table of Contents

A. Process Operations/Daily Operating Log - provide sample form and discuss features

   1. Weather conditions
   2. Facility influent flow
   3. Recirculation rate
   4. Grit removed
   5. Sludge handling data
   6. Status of secondary treatment process
   7. Operators on duty
   8. Complaints
   9. Plant visitors
   10. Power consumption
   11. Chemicals used
   12. Unusual conditions (operational and maintenance)
   13. Routine operational duties

B. Laboratory - Comprehensive discussion of laboratory records should be included under laboratory controls chapter of the manual

C. Monthly Report to Provincial Agencies

   1. Provide sample form
   2. Give instructions for completing
   3. Outline techniques for maximum utilization of forms to eliminate using any supplemental forms
   4. Tell when and where to submit completed forms

D. Annual Report

   1. Designate individual responsible for preparing report
   2. State whether calendar or fiscal year summary
   3. Give sample report format
      a. Annual summary of operating data
      b. Annual summary of management data

CHAPITRE VII. DOSSIERS

Table des matières

A. Étapes du procédé/Feuille de route quotidienne - Fournir un exemplaire de la formule et en décrire les caractéristiques

   1. Conditions météorologiques
   2. Débit de l'affluent à l'usine
   3. Taux de recirculation
   4. Sable retiré
   5. Données sur la manutention des boues
   6. État du procédé de traitement secondaire
   7. Opérateurs de service
   8. Plaintes
   9. Visiteurs à l'usine
   10. Consommation d'énergie
   11. Produits chimiques utilisés
   12. Conditions inhabituelles (exploitation et entretien)
   13. Tâches courantes d'exploitation

B. Laboratoire - Décrire en détail les dossiers du laboratoire dans le chapitre du manuel traitant des contrôles du laboratoire

C. Rapport mensuel aux organismes provinciaux

   1. Fournir un exemplaire du formulaire
   2. Indiquer la façon de le remplir
   3. Résumer les façons d'utiliser au maximum les formulaires de sorte à éliminer tout document superflu
   4. Préciser à quel endroit et à quel moment on doit remettre les formulaires remplies

D. Rapport annuel

   1. Identifier la personne chargée de préparer le rapport
   2. Indiquer s'il s'agit d'un résumé de l'année civile ou de l'année financière
   3. Donner un exemple de la présentation du rapport
      a. Résumé annuel des données d'exploitation
      b. Résumé annuel des données de gestion

4. Provide coordinating instructions with financial arm of parent governmental body

E. Maintenance - Comprehensive discussion of maintenance records should be included under maintenance chapter of the manual

F. Operating Costs and Record Keeping - list and discuss each major cost group and record keeping procedure for each

1. Labor

a. Operation

b. Administration

c. Maintenance

2. Utilities

a. Electricity

b. Fuel oil

c. Potable water

d. Telephone

e. Other

3. Chemicals (Process only)

a. Lime

b. Alum

c. Chlorine

d. Other

4. Supplies

a. Laboratory chemicals

b. Cleaning materials

c. Maintenance materials

d. Other expendable items

G. Personnel Records

H. Emergency Conditions Record

a. Bypass report

b. Deteriorated effluent record

c. Other

4. Indiquer les mécanismes de coordination entre l'usine et la division des finances de l'organisme gouvernemental dont elle relève

E. Entretien - Un exposé détaillé sur les dossiers de l'entretien doit être inclus dans le chapitre du manuel traitant de l'entretien

F. Coûts d'exploitation et tenue de livres - Énumérer et décrire chaque poste de dépenses important et la méthode comptable utilisée pour chacun

1. Main-d'oeuvre

a. Exploitation

b. Administration

c. Entretien

2. Services d'utilité publique

a. Électricité

b. Mazout

c. Eau potable

d. Téléphone

e. Autres

3. Produits chimiques (pour le traitement seulement)

a. Chaux

b. Alun

c. Chlore

d. Autres

4. Fournitures

a. Produits chimiques de laboratoire

b. Produits de nettoyage

c. Produits d'entretien

d. Autres produits non réutilisables

G. Dossiers du personnel

H. Dossier relatif aux situations d'urgence

a. Rapport sur les dérivations

b. Dossier des effluents détériorés

c. Autres

CHAPTER VIII. MAINTENANCE

Table of Contents

A. General

1. State purpose of maintenance system
2. Outline scope of recommended maintenance system
3. List basic features
   a. Equipment record system
   b. Planning and scheduling
   c. Storeroom and inventory system
   d. Maintenance personnel
   e. Cost and budgets for maintenance operations

B. Equipment Record Systems

1. Describe equipment numbering system
2. Outline equipment catalog
3. Discuss the type of information and equipment data which should be maintained
4. Provide instructions on preparing and filing information in the record system
5. Describe data retrieval system
6. Provide completed equipment nameplate data cards for each item of equipment
7. Other

C. Planning and Scheduling

1. Provide guidelines for preventive maintenance and corrective maintenance tasks
2. Describe schedule chart board
3. Outline work order system
   a. Provide sample forms
   b. Describe work order log
4. Discuss contract maintenance work
5. Other

D. Storeroom and Inventory System

1. Recommend spare parts/components to be maintained

CHAPITRE VIII. ENTRETIEN

Table des matières

A. Généralités

1. Indiquer les objectifs du système d'entretien
2. Donner un aperçu de l'ampleur du système d'entretien recommandé
3. Énumérer les caractéristiques fondamentales
   a. Système de dossiers sur le matériel
   b. Planification et échéancier
   c. Entrepôt et inventaire des stocks
   d. Préposés à l'entretien
   e. Coûts et budgets des travaux d'entretien

B. Système de dossiers sur le matériel

1. Décrire le système de numérotation du matériel
2. Donner un aperçu du catalogage du matériel
3. Indiquer le type de renseignements et de données sur le matériel qui doivent être conservés
4. Indiquer la façon de préparer les données et de les classer dans les registres
5. Décrire le système d'extraction des données
6. Fournir des fiches remplies correspondant aux plaques d'identification de chaque article
7. Autres

C. Planification et échéancier

1. Énumérer les directives relatives aux tâches d'entretien préventif et correctif
2. Décrire le tableau des échéanciers
3. Donner un aperçu du système de bons de travail
   a. Fournir des formules types
   b. Décrire le registre des bons de travail
4. Décrire les travaux d'entretien effectués à contrat
5. Autres

D. Entrepôt et inventaire

1. Faire des recommandations sur les pièces de rechange et les composantes à garder en entrepôt

2. Outline stockroom inventory procedures

   a. Numbering system for all items

   b. Sample withdrawal slip

   c. Maximum/minimum quantities to be maintained

   d. Record system

3. Discuss purchase orders

4. Other

E. Maintenance Personnel

1. Outline maintenance staff

2. Review maintenance staff capabilities and limitations

F. Cost and Budgets for Maintenance Operations

1. Discuss importance of separation of maintenance costs

   a. Preventive maintenance

   b. Corrective maintenance

   c. Major repairs or alterations

2. Suggest a cost accounting system for storeroom stock, special purchase items and man-hours

3. Other

G. Miscellaneous Maintenance Records

1. Provide sample preventive/corrective maintenance log

2. Give breakdown report format

3. Other

H. Housekeeping - discuss housekeeping activities

1. Yard work

2. Painting

3. General Cleaning

4. Other

I. Special Tools and Equipment

1. Outline tool room procedures

   a. Tool inventory

   b. Took check control system

2. Donner un aperçu des méthodes utilisées pour faire l'inventaire de l'entrepôt

   a. Système de numérotation de tous les articles

   b. Échantillon du bon de sortie

   c. Quantités maximales et minimales de pièces en entrepôt

   d. Système de registres

3. Décrire les bons de commande

4. Autres

E. Préposés à l'entretien

1. Donner un aperçu du personnel nécessaire à l'entretien

2. Faire état des points forts et des lacunes du personnel chargé de l'entretien

F. Frais et budget d'entretien

1. Souligner l'importance de séparer les frais d'entretien

   a. Entretien préventif

   b. Entretien correctif

   c. Réparations ou modifications importantes

2. Proposer un système de comptabilité pour les articles en entrepôt, les achats d'articles spéciaux et les heures-hommes

3. Autres

G. Divers registres d'entretien

1. Fournir des exemples de registres d'entretien préventif et correctif

2. Donner un exemple de rapport détaillé

3. Autres

H. Ménage - Décrire les activités de ménage

1. Travaux extérieurs

2. Peinture

3. Nettoyage général

4. Autres

I. Matériel et outils spéciaux

1. Résumer les mesures de contrôle relatives à la remise à outils

   a. Inventaire des outils

   b. Système de contrôle des emprunts d'outils

2. Discuss use of tool boards

   a. Special/frequently used tools

   b. Location of boards

3. Give maintenance skills required for all special tools

J. Lubrication

1. Give lubrication specifications

2. Provide interchangeable lubricants chart

3. Discuss use of color coded lubrication tags for all equipment

4. Give sample consumption/inventory records

5. Outline sample lubrication route

K. Major Equipment Information

1. List all major equipment items

   a. Comminutors

   b. Grit chambers

   c. Sedimentation tanks

   d. Aerators

   e. Pumps

   f. Digesters

   g. Drying beds

   h. Lagoons

   i. Other

2. Outline basic maintenance considerations for all major electrical and mechanical equipment items

3. Outline procedure for ordering parts/components or new items

L. Warranty Provisions

1. List all guaranteed equipment

2. Give guarantee period for each piece of equipment

3. Discuss pertinent features of each guarantee

M. Contract Maintenance

1. Provide list of suggested contract jobs

2. Provide list of suggested contractors

2. Décrire l'utilité des panneaux à outils

   a. Outils spéciaux ou fréquemment utilisés

   b. Emplacement des panneaux

3. Énumérer les compétences particulières que nécessite l'utilisation de tous les outils spéciaux

J. Lubrification

1. Donner les spécifications en matière de lubrification

2. Fournir des tables de lubrifiants interchangeables

3. Démontrer l'utilité d'étiquettes de couleur pour la lubrification de tout le matériel

4. Donner des échantillons de registres de consommation et d'inventaire

5. Fournir un aperçu d'une inspection de lubrification type

K. Renseignements sur le matériel important

1. Énumérer toutes les pièces importantes

   a. Dilacérateurs

   b. Dessableurs

   c. Bassins de décantation

   d. Aérateurs

   e. Pompes

   f. Digesteurs

   g. Lits de séchage

   h. Étangs

   i. Autres

2. Donner un aperçu des besoins d'entretien de toutes les pièces d'équipement électrique ou mécanique importantes

3. Décrire la méthode de commande des pièces, composantes ou nouveaux articles

L. Garantie

1. Énumérer tout le matériel garanti

2. Donner la durée de garantie de chaque pièce

3. Décrire les particularités de chaque garantie

M. Travaux d'entretien à contrat

1. Fournir une liste des travaux pouvant être effectués à contrat

2. Suggérer une liste d'entrepreneurs

CHAPTER IX. EMERGENCY OPERATING AND RESPONSE PROGRAM

Table of Contents

A. Give results of vulnerability analysis of system

B. List methods to reduce system vulnerability

C. List mutual aid agreements

D. Include emergency equipment inventory

E. Give method of preserving treatment system records

F. Include industrial waste inventory/monitoring system

G. Give coordinating instructions for local police and fire departments

H. Define responsibilities of treatment system personnel

I. Designate an emergency response center

J. List auxiliary personnel requirements

K. Provide a mechanism for ensuring plan is updated periodically

CHAPITRE IX. PROGRAMME D'EXPLOITATION ET D'INTERVENTION EN CAS D'URGENCE

Table des matières

A. Donner les résultats de l'analyse de la vulnérabilité des installations

B. Énumérer des méthodes permettant de réduire la vulnérabilité des installations

C. Énumérer les accords d'aide réciproque

D. Joindre l'inventaire du matériel d'urgence

E. Donner la méthode de préservation des registres des installations de traitement

F. Décrire le système de surveillance et de contrôle des déchets industriels

G. Donner les directives émises dans le but de coordonner le travail des services locaux de police et d'incendie

H. Définir les responsabilités du personnel affecté au traitement

I. Désigner un centre des mesures d'urgence

J. Énumérer les besoins en personnel de soutien

K. Prévoir un mécanisme de mise à jour périodique du plan

CHAPTER X. SAFETY

Table of Contents

A. General

1. Management's responsibility - discuss responsibilities

a. Communicate safety information to employees

b. Eliminate hazardous working conditions

c. Motivate employees to be safety minded

d. Other

2. Emergency telephone numbers - provide a list of all numbers

a. Hospital

b. Fire station

c. Ambulance Service

d. Chlorine supplier

e. Other

B. Sewers - discuss safety aspects of sewer maintenance

1. Work site protection

2. Gas testing equipment

3. Non-sparking tools

4. Other

C. Electrical Hazards

1. Discuss grounding of electric tools

2. Outline first aid for electric shock victim

3. Designate authorized personnel to perform electrical repairs

4. Other

D. Mechanical Equipment Hazards

1. Discuss equipment guards

2. Discuss noise level considerations

3. Designate authorized personnel to perform mechanical repairs

4. Other

CHAPITRE X. SÉCURITÉ

Table des matières

A. Généralités

1. Décrire les fonctions des directeurs

a. Informer les employés des mesures de sécurité

b. Éliminer les conditions de travail dangereuses

c. Inciter les employés à faire preuve de prudence

d. Autres

2. Énumérer tous les numéros de téléphone en cas d'urgence

a. Hôpital

b. Poste de pompiers

c. Ambulance

d. Fournisseur de chlore

e. Autres

B. Décrire les mesures de sécurité pour l'entretien des égouts

1. Protection des lieux de travail

2. Matériel d'analyse des gaz

3. Outils à l'épreuve de l'étincelage

4. Autres

C. Dangers attribuables aux installations électriques

1. Décrire la prise à la terre des outils électriques

2. Donner un aperçu des premiers soins administrés aux victimes de chocs électriques

3. Désigner des employés autorisés à réparer le matériel électrique

4. Autres

D. Dangers attribuables au matériel mécanique

1. Décrire les mécanismes de protection intégrés au matériel

2. Examiner la question du niveau de bruit

3. Désigner des employés autorisés à effectuer des réparations mécaniques

4. Autres

E. Explosion and Fire Hazards

1. Discuss storage of flammable materials
2. Give type and location of fire extinguishers
3. Discuss use of flammable vapor detectors
4. Outline hazards associated with digester gases
5. Other

F. Bacterial Infection (Health Hazards)

1. State policy on tetanus shots
2. Outline personal hygiene considerations
3. State policy on care of cuts and other injuries
4. Other

G. Chlorine Hazards

1. Discuss cylinder handling
2. Outline procedure for testing for and responding to leaks
3. Describe self-contained breathing apparatus use
4. Other

H. Oxygen Deficiency and Noxious Gases

1. Outline noxious gas testing procedures
2. Discuss ventilating equipment
3. Provide tabulation of common gases encountered in wastewater treatment systems
4. Other

I. Laboratory Hazards

1. Discuss volatile materials handling
2. Describe protective clothing and devices
3. Discuss proper ventilation
4. Other

J. Safety Equipment - list safety equipment required

1. First aid kits
2. Fire extinguishers
3. Gas masks/air packs

E. Dangers d'explosion et d'incendie

1. Décrire l'entreposage de produits inflammables
2. Donner le type et l'emplacement des extincteurs
3. Décrire l'utilisation de détecteurs d'émanations inflammables
4. Donner un aperçu des dangers relatifs aux gaz des digesteurs
5. Autres

F. Infections bactériennes (dangers pour la santé)

1. Donner les directives au sujet des injections antitétaniques
2. Résumer les questions d'hygiène personnelle
3. Formuler les directives relatives au soin des coupures et autres blessures
4. Autres

G. Dangers attribuables au chlore

1. Décrire la manipulation des cylindres
2. Donner un aperçu des méthodes de détection des fuites et des mesures correctives
3. Décrire l'utilisation des respirateurs autonomes
4. Autres

H. Carences en oxygène et gaz nocifs

1. Donner un aperçu de la méthode de détection des gaz nocifs
2. Décrire le matériel d'aération
3. Fournir une compilation des gaz courants dans les usines d'épuration des eaux usées
4. Autres

I. Dangers en laboratoire

1. Décrire la manipulation des matières volatiles
2. Enumérer les vêtements et appareils de protection
3. Décrire un système de ventilation adéquat
4. Autres

J. Énumérer le matériel de sécurité requis

1. Trousse de premiers soins
2. Extincteurs
3. Masques à gaz/Appareils de respiration autonome

4. Protective clothing and hard hats

5. Safety harnesses

6. Other

K. Process Chemical Handling - discuss procedures for all chemicals used

1. Alum

2. Lime

3. Ferric Chloride

4. Ferrous Sulfate

L. References - list pertinent safety references

1. WPCF MOP #1 - Safety in Wastewater Works

2. WPCF MOP #18 - Operation of Wastewater Treatment Plants

3. Chlorine Institute, Chlorine Manual

4. EPA Manual - Safety in the Design Operation and Maintenance of Wastewater treatment Works, Contract No. 68-01-0324

5. Other

4. Vêtements de protection et casques protecteurs

5. Harnais de sécurité

6. Autres

K. Décrire la manipulation de tous les produits chimiques utilisés

1. Alun

2. Chaux

3. Chlorure ferrique

4. Sulfate ferreux

L. Énumérer les références pertinentes en matière de sécurité

1. WPCF MOP N° 1 - Safety in Wastewater Works

2. WPCF MOP N° 18 - Operation of Wastewater Treatment Plants

3. Chlorine Institute - Chlorine Manual

4. Manuel de l'EPA - Safety in the Design, Operation and Maintenance of Wastewater Treatment Works, Contract no. 68-01-0324

5. Autres

CHAPTER XI. UTILITIES

Table of Contents

A. General
   1. Give name of utility company
   2. List contact men within utility company
      a. Routine contact
      b. Emergency contact
   3. Discuss reliability of service
   4. Give any cost information available

B. Electrical
   1. Give voltage of service adjacent to facility
   2. Give reduced voltage entering facility
   3. Discuss stand-by power from a second source

C. Telephone
   1. Outline telephone communications system within treatment system
   2. Discuss any alarm systems that utilize telephone wires

D. Natural Gas
   1. Give cubic feet of gas per hour
   2. Give normal operating pressure
   3. Give size of gas line

E. Water
   1. Give size of waterline
   2. Give normal operating pressure
   3. Discuss any backflow preventer prevention systems present

F. Fuel Oil
   1. List capacities of storage tanks
   2. Outline program to insure adequate supplies of fuel oil are always on hand
   3. List potential suppliers

CHAPITRE XI. SERVICES D'UTILITÉ PUBLIQUE

Table des matières

A. Généralités
   1. Donner le nom de l'entreprise d'utilité publique
   2. Donner le nom des personnes-ressources au sein de l'entreprise d'utilité publique
      a. Contact habituel
      b. Contact en cas d'urgence
   3. Décrire la fiabilité du service
   4. Donner tous les renseignements disponibles sur les coûts

B. Électricité
   1. Donner la tension du service près de l'usine
   2. Donner la tension réduite alimentant l'usine
   3. Décrire le courant de secours provenant d'une source secondaire

C. Téléphone
   1. Décrire dans ses grandes lignes le réseau téléphonique de l'usine
   2. Décrire tout système d'alarme utilisant les lignes téléphoniques

D. Gaz naturel
   1. Donner le nombre de mètres cubes de gaz à l'heure
   2. Donner la pression normale d'exploitation
   3. Donner le gabarit de la conduite de gaz

E. Eau
   1. Donner le gabarit de la conduite d'amenée d'eau
   2. Donner la pression normale d'exploitation
   3. Décrire tout système de clapets antiretour

F. Mazout
   1. Donner la capacité des réservoirs de stockage
   2. Résumer le programme mis en place pour assurer un approvisionnement suffisant en tout temps
   3. Énumérer les fournisseurs possibles

CHAPTER XII. ELECTRICAL SYSTEM - Describe the Electrical System

Table of Contents

A. General

1. Schematic diagrams
2. Tables
3. Manufacturer's literature
4. Shop drawings
5. Designer's notes

B. Power Source

1. Give name of electrical utility company
2. Give characteristics of primary distribution line
3. Describe main transformer and state ownership
4. Discuss protective devices
5. Give maximum available short-circuit current at point(s) of service from utility company

C. Power Distribution System

1. Describe service entrance equipment
2. Describe motor control centers and control panels
3. Provide tabulations indicating power wiring from and loads fed by major electrical components

D. Control and Monitoring System

1. Provide tabulations of type controls present and process equipment involved
2. Provide schematic diagrams

E. Alternate Power Source

1. Describe power source
2. Describe any duplicate equipment in the power distribution system

CHAPITRE XII. RÉSEAU ÉLECTRIQUE - Décrire le réseau électrique

Table des matières

A. Généralités

1. Schémas
2. Tableaux
3. Documentation du fabricant
4. Dessins d'atelier
5. Notes du concepteur

B. Source d'alimentation en courant

1. Donner le nom de la compagnie d'électricité
2. Énumérer les caractéristiques de la ligne de distribution primaire
3. Décrire le transformateur principal et nommer le propriétaire
4. Décrire les dispositifs de protection
5. Donner le courant de court-circuit maximum aux points de service de la compagnie d'utilité publique

C. Réseau de distribution du courant

1. Décrire le matériel de l'entrée de service
2. Décrire les centres et les tableaux de commande des moteurs
3. Fournir des compilations indiquant le câblage partant des principales composantes électriques ainsi que les charges produites par celles-ci

D. Système de commande et d'observation

1. Compiler les types de commandes ainsi que le matériel de traitement
2. Fournir les schémas

E. Source de courant d'appoint

1. Décrire la source de courant
2. Décrire tout matériel en double dans le réseau de distribution du courant

APPENDICES

Table of Contents

A. Schematics - provide as required
   1. Basic flow diagrams
   2. Process flow sheets
   3. Bypass piping diagrams
   4. Hydraulic profile
   5. Other

B. Valve Indices - describe all major valves
   1. Function
   2. Type/size
   3. Location
   4. Identification

C. Sample Forms - provide as required
   1. Daily Operating Log
   2. Equipment Data Cards
   3. Maintenance Work Order
   4. Purchase Order
   5. Accident Report Form
   6. State Reports
   7. Other

D. Chemicals Used in Plant
   1. List all chemicals
   2. Give safety precautions and outline storage considerations in Safety Chapter of Manual
   3. List suppliers
   4. Provide reorder schedule

E. Chemicals Used in Laboratory
   1. Give common name
   2. Give chemical formula
   3. List suppliers

ANNEXES

Table des matières

A. Schémas - Fournir les schémas requis
   1. Schémas élémentaires du débit
   2. Schémas des étapes de l'épuration
   3. Schémas des conduites de dérivation
   4. Profil hydraulique
   5. Autres

B. Index des soupapes - Décrire toutes les soupapes importantes
   1. Fonction
   2. Type/Taille
   3. Emplacement
   4. Identification

C. Exemplaires de formules - Fournir sur demande
   1. Feuille de route des opérations quotidiennes
   2. Cartes de données sur le matériel
   3. Bon de travail d'entretien
   4. Bon de commande
   5. Formule de rapport d'accident
   6. Rapports d'étape
   7. Autres

D. Produits chimiques utilisés dans l'usine
   1. Énumérer tous les produits chimiques
   2. Énumérer toutes les mesures de précaution et décrire brièvement les conditions de stockage dans le chapitre du manuel qui traite de la sécurité
   3. Énumérer les fournisseurs
   4. Donner l'échéancier de renouvellement des stocks

E. Produits chimiques utilisés au laboratoire
   1. Énumérer les noms courants
   2. Donner la formule chimique des produits
   3. Énumérer les fournisseurs

F. Emergency Operating and Response Program - provide as required

1. Schematic diagrams
2. Sample forms

G. Detailed Design Criteria - tabulate criteria

1. Population
2. Wastewater volume/strength
   a. Present/future
   b. Domestic
   c. Industrial
3. Quantities of screenings, grit and sludge removed per thousand cubic meters of wastewater treated
4. Unit sizes and capacities
5. Hydraulic and organic loadings
6. Detention times
7. Pumping characteristics
8. Sludge treatment and disposal data

H. Equipment Suppliers

1. Give name
2. List equipment furnished
3. Give reference to where detail information on representatives can be found in manual

I. Manufacturer's Manuals

1. May be bound separately
2. Manuals should give adequate operating and maintenance instructions
3. Manuals should be indexed/cross-referenced

J. Sources for Service and Parts

1. List service organizations for all equipment
2. List local repair services
   a. Meter repair
   b. Motor rewinding
   c. Other

F. Programme d'intervention et de fonctionnement en cas d'urgence - Fournir sur demande

1. Schémas
2. Exemplaires des formulaires

G. Critères de conception détaillés - Compiler les critères

1. Population
2. Concentration et volume des eaux usées
   a. Actuels/Futurs
   b. Domestiques
   c. Industriels
3. Quantités de retenues de grille, de sable et de boue retirées par millier de mètre cube d'eaux usées traitées
4. Taille et capacité des ouvrages
5. Charges hydrauliques et organiques
6. Temps de rétention
7. Caractéristiques du pompage
8. Données sur le traitement et l'élimination des boues

H. Fournisseurs de matériel

1. Énumérer les noms des fournisseurs
2. Énumérer les articles qu'ils fournissent
3. Indiquer où se trouvent dans le manuel des renseignements détaillés sur les représentants

I. Manuels des fabricants

1. Peuvent être reliés séparément
2. Les manuels devraient donner des directives convenables sur le fonctionnement et l'entretien
3. Les manuels devraient avoir une table des matières et contenir des renvois

J. Fournisseurs de services et de pièces

1. Énumérer toutes les entreprises pouvant assurer l'entretien de tout le matériel
2. Énumérer les services de réparation locaux
   a. Réparation des appareils de mesure
   b. Rebobinage des moteurs
   c. Autres

3. List local parts sources

   a. Plumbing wholesalers

   b. Electrical Wholesalers

   c. Mill Supply Houses

   d. Other

K. As-Built Drawings

   1. Ensure drawings are complete and accurate

   2. Cross-reference with shop drawings

L. Approved Shop Drawings

   1. Index adequately

   2. Cross-reference with engineering drawings and construction specifications

M. Dimension Prints

   1. Provide when necessary to show units relation to other units, adjacent walls, etc.

   2. Use to tie shop drawings to engineering drawings

N. Construction Photos

   1. Label and date all photos

   2. Outline photo indexing system

O. Warranties and Bonds

   1. Provide copies

   2. Index properly

P. Copies of Provincial Reporting Forms - provide as required

   1. Monthly Operating Report

   2. Bypass Report

   3. Chlorine Failure Report

   4. Other

Q. Copies of Provincial Inspection Forms - provide as required

R. Infiltration Controls

   1. Provide copy of existing ordinance

   2. Provide model ordinance if none exists

3. Énumérer les fournisseurs de pièces locaux

   a. Grossistes en matériel de plomberie

   b. Grossistes en matériel électrique

   c. Établissements de fournitures d'usine

   d. Autres

K. Plans définitifs

   1. S'assurer que les plans sont exhaustifs et précis

   2. Comparer avec les dessins d'atelier

L. Dessins d'atelier approuvés

   1. Dresser une liste adéquate

   2. Comparer avec les plans et devis

M. Imprimés à l'échelle

   1. Fournir, si nécessaire, afin de montrer le rapport des composantes entre elles, les murs adjacents, etc.

   2. S'en servir pour établir une relation entre les dessins d'atelier et les plans

N. Photographies de la construction

   1. Étiqueter et dater toutes les photographies

   2. Résumer le système de classement des photographies

O. Garanties et cautionnements

   1. Fournir des copies

   2. Classer adéquatement

P. Copies des formules de rapport provinciales - Fournir sur demande

   1. Rapport d'exploitation mensuel

   2. Rapport de dérivation

   3. Rapport sur les défaillances en chlore

   4. Autres

Q. Copies des formules d'inspection provinciales - Fournir sur demande

R. Contrôle de l'infiltration

   1. Fournir une copie de l'arrêté en vigueur

   2. Fournir un arrêté type s'il n'en existe aucun

S. Industrial Waste Controls

1. Provide copy of existing ordinance

2. Provide model ordinance if none exists

T. Piping Color Codes

1. List color for each piping system

2. State if directional flow arrows and/or labeling required

U. Painting

1. Give type coating required for each unit

2. Give painting frequency schedule

3. Provide a copy of Water Pollution Control Federation, MOP-17, "Paints and Protective Coatings", (1969)

V. References to be maintained at treatment facility

1. MOP #1

2. MOP #11

3. Suggested references for detailed study of process utilized

4. Other

S. Contrôle des déchets industriels

1. Fournir une copie de l'arrêté en vigueur

2. Fournir un arrêté type s'il n'en existe aucun

T. Code de couleur des conduites

1. Énumérer les couleurs de chacun des réseaux de canalisation

2. Indiquer si des flèches ou des étiquettes sont requises pour signaler la direction de l'écoulement

U. Peinture

1. Donner le type de peinture nécessaire pour chaque élément

2. Donner l'échéancier de la fréquence de l'application de peinture

3. Fournir un exemplaire du MOP-17 de la Water Pollution Control Federation, intitulé "Paints and Protective Coatings" (1969)

V. Références à conserver sur place

1. MOP N° 1

2. MOP N° 11

3. Références suggérées pour l'étude détaillée du procédé utilisé

4. Autres

ANNEX B

STANDARD DETAILS AND GRAPH FOR THE DESIGN OF THE COLLECTION AND TREATMENT OF WASTEWATER

ANNEXE B

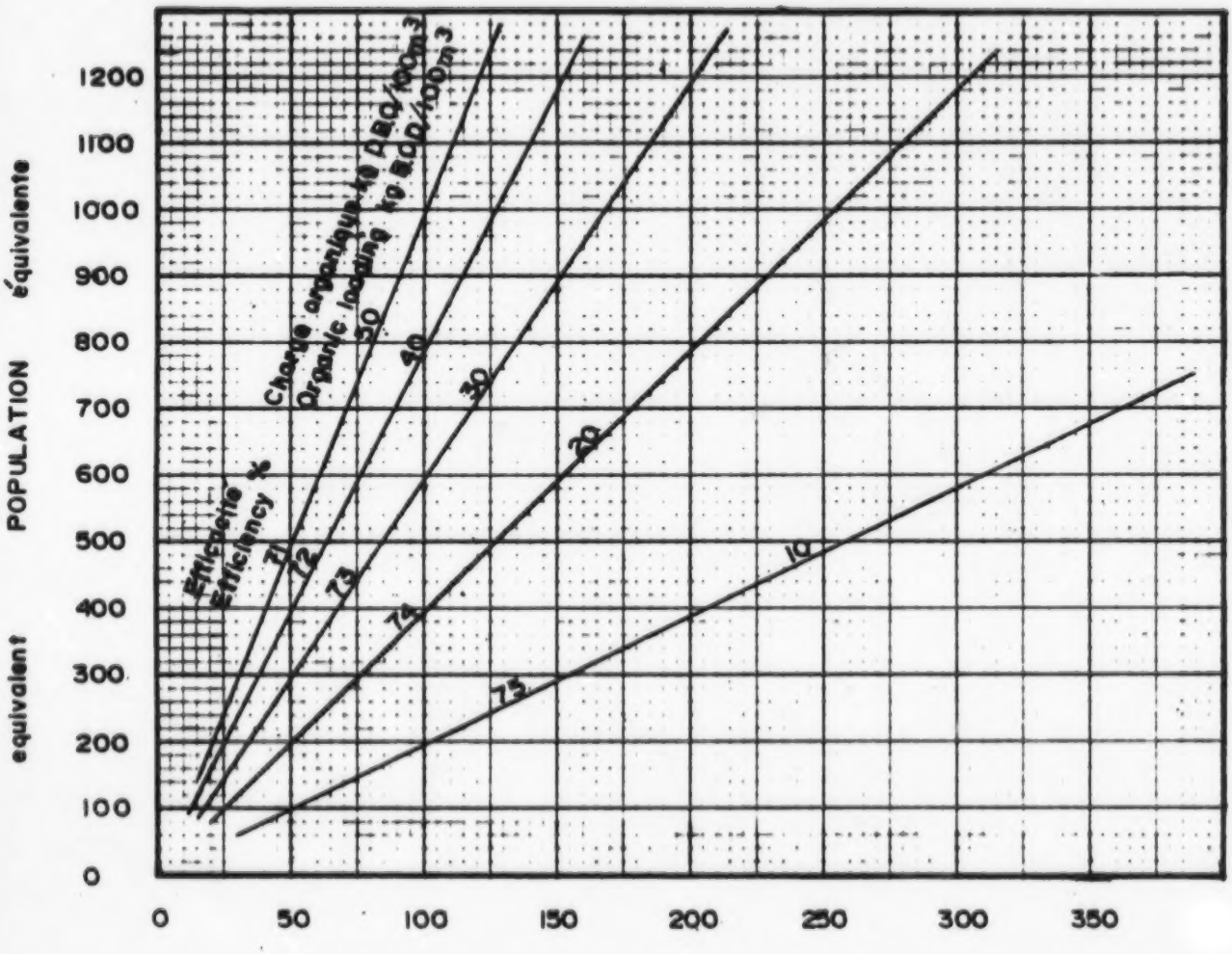
DÉTAILS ET GRAPHIQUES STANDARDS POUR LA CONCEPTION DES SYSTÈMES DE COLLECTION ET DE TRAITEMEN DES EAUX USÉES

ANNEX B

STANDARD DETAILS AND GRAPH FOR THE DESIGN OF THE COLLECTION AND TREATMENT OF WASTEWATER

ANNEXE B

DÉTAILS ET GRAPHIQUES STANDARDS POUR LA CONCEPTION DES SYSTÈMES DE COLLECTION ET DE TRAITEMEN DES EAUX USÉES

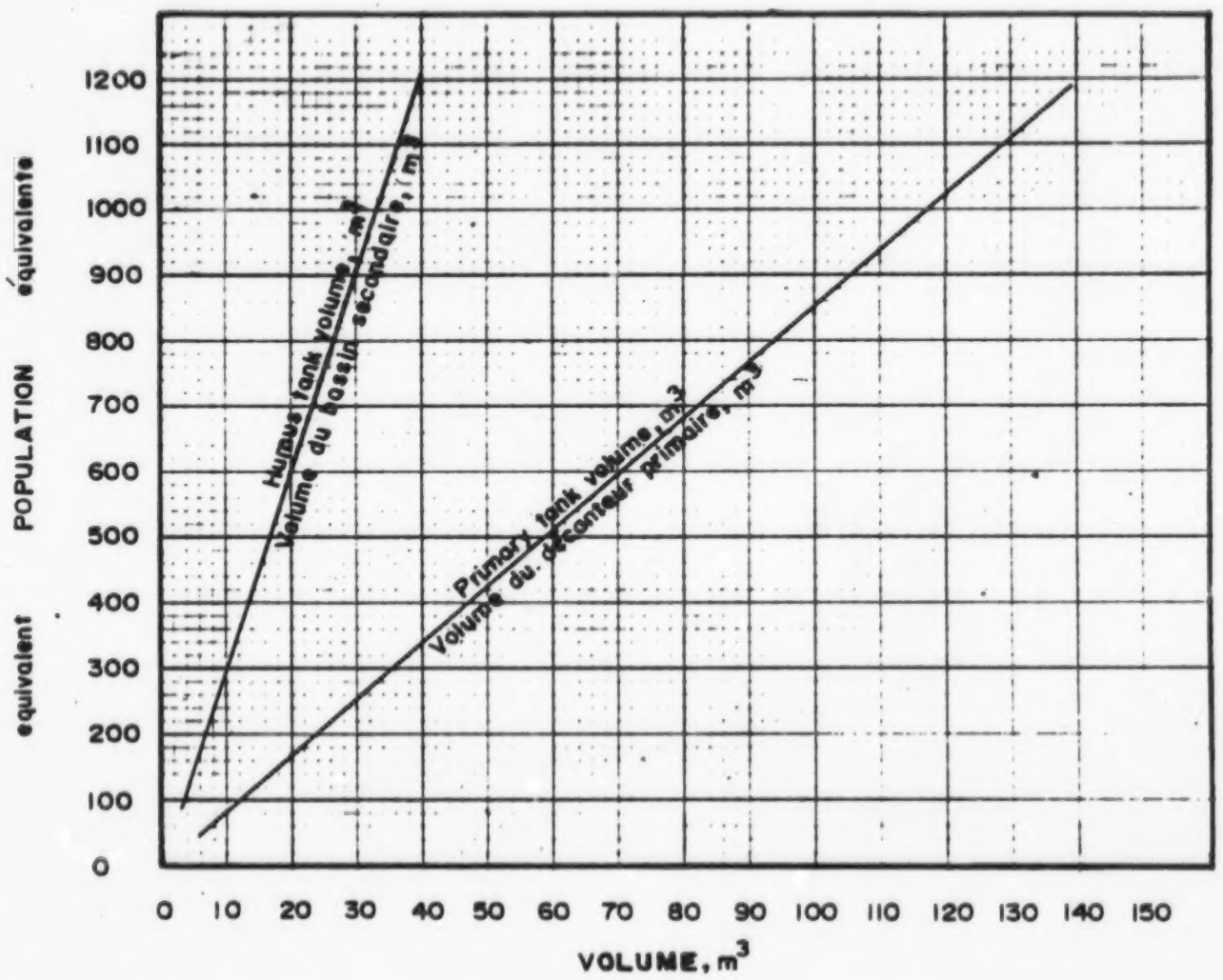


GRAPH I: B.O.D. removal efficiency in rock filter units including primary settling tank, and related loading on filter versus the equivalent population.

NOTES: Based on -0.078 kg B.O.D./d.c
-35% B.O.D. reduction in primary tank
-400 Liters per capita per day.

GRAPHIQUE I: Réduction en D.B.O. pour un lit bactérien avec matériaux de support en roche incluant le bassin de décantation primaire, et la charge organique appliquée versus la population équivalente.

NOTES: Basé sur -0.078 kg D.B.O./j-c
-35% de réduction en D.B.O. dans le décanteur primaire.
-400 Litres par capita par jour.



GRAPH 2 : Primary and humus bassin volume versus the equivalent population.

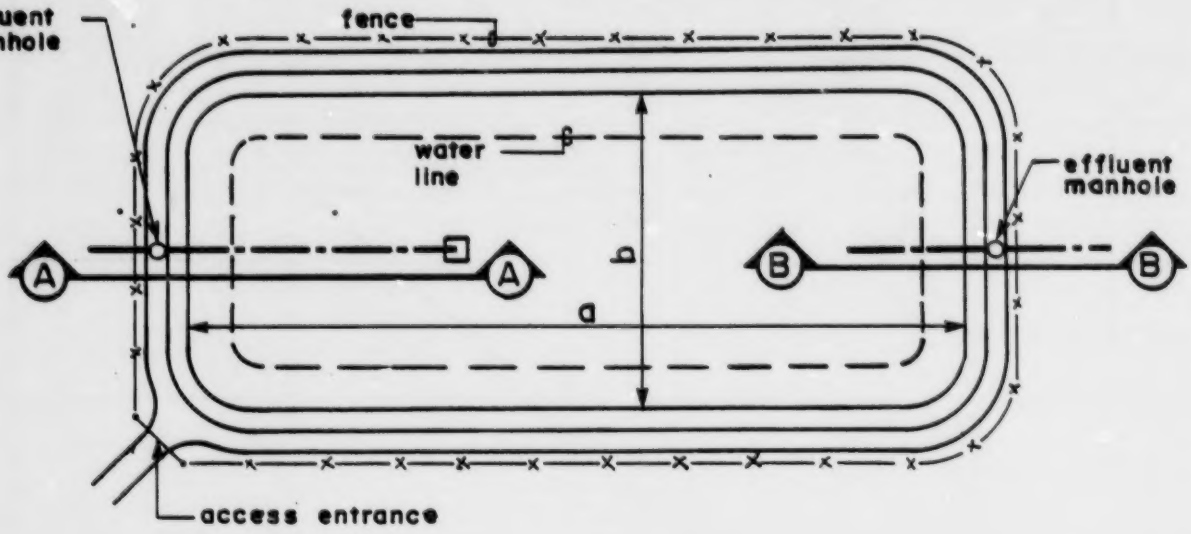
NOTES : -Based on 400 L/d·c
-Retention time
primary: 7 hrs
humus : 2 hrs

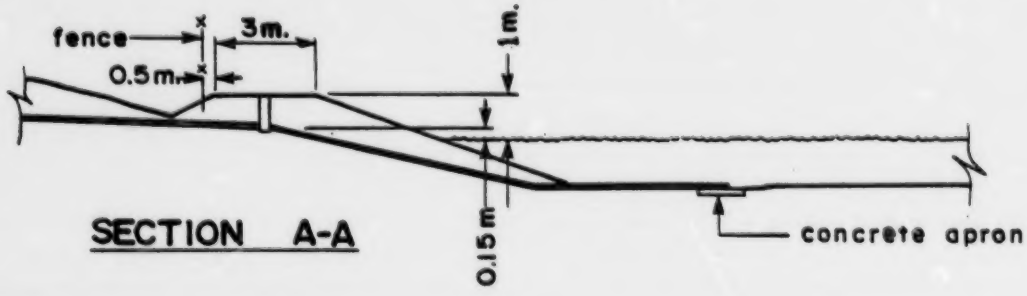
GRAPHIQUE 2 : Volume du bassin primaire et secondaire versus la population équivalente.

NOTES : -Basé sur débit de 400 L/j·c
-Temps de rétention
primaire: 7 hrs
secondaire: 2 hrs

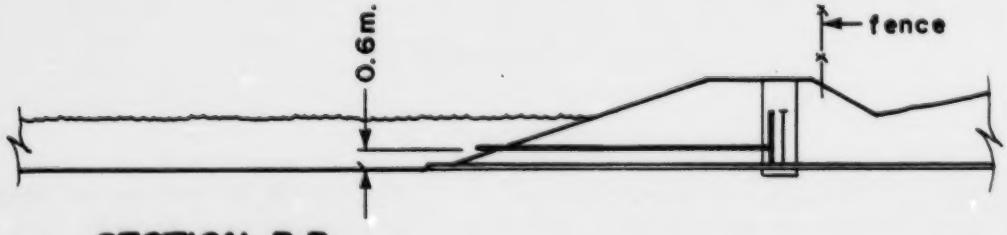
FIGURE 1

SCHEMATIC PLAN OF A WASTE STABILATION POND LAYOUT





SECTION A-A



SECTION B-B

REQUIRED SIZE: ONE HECTARE OF WATER SURFACE FOR EVERY 500 POPULATION EQUIVALENT

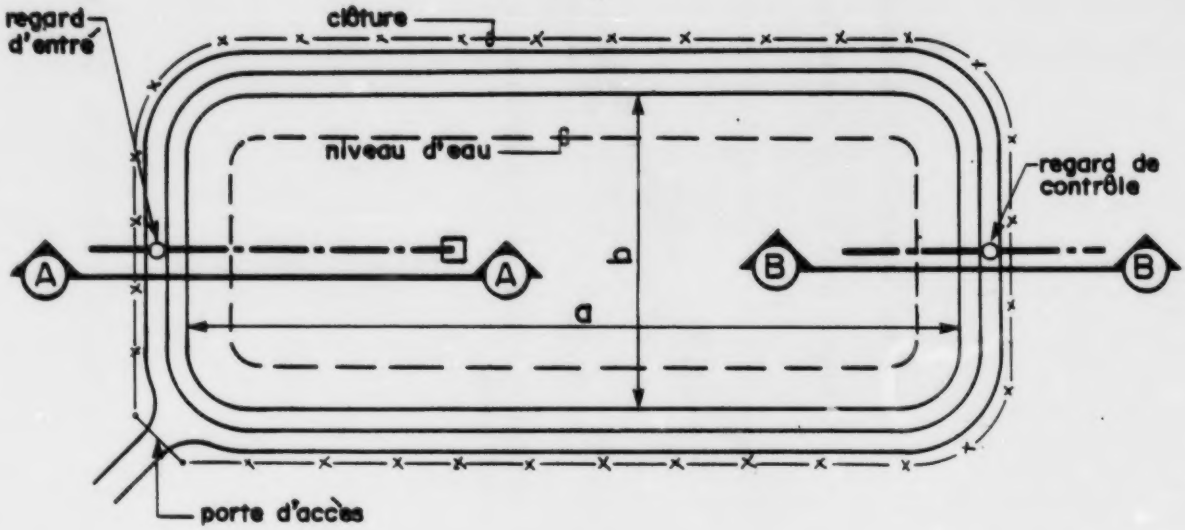
$a = 3(b)$ maximum , $b = 45$ meters minimun

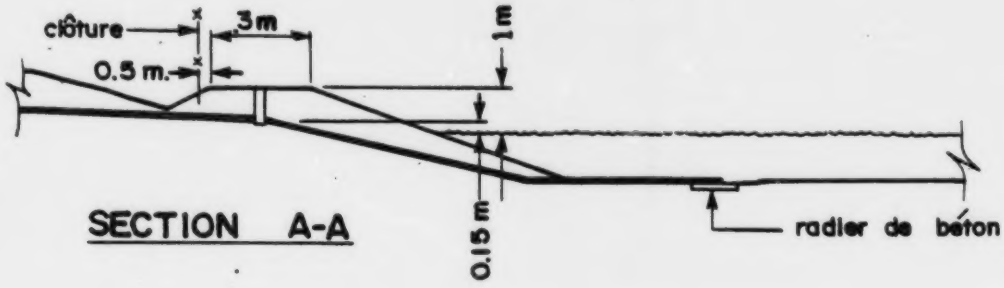
LIQUID DEPTH : 0.6 meters minimum
1.5 meters maximum

SHAPE MAY VARY ACCORDING TO SITE RESTRICTIONS

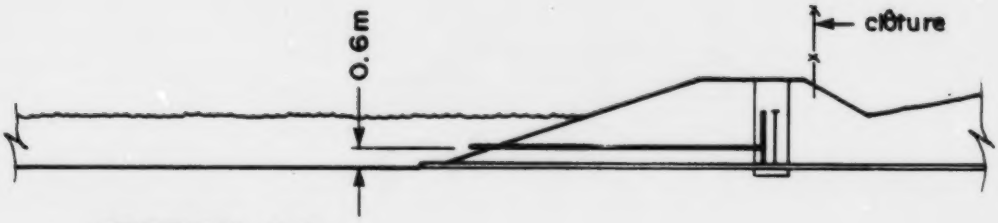
FIGURE 1

SCHEMA EN PLAN D'UN ETANG DE STABILISATION DES EAUX USEES





SECTION A-A



SECTION B-B

DIMENTIONNEMENT: UNE SUPERFICIE D'UN HECTARE D'EAU PAR 500 HABITANTS OU L'EQUIVALENT.

$a = 3(b)$ maximum , b = 45 mètres minimun

PROFONDEUR D'EAU: 0.6 mètre minimum.
1.5 mètre maximum.

LA FORME PEUT VARIER SELON LES RESTRICTIONS DU TERRAIN.

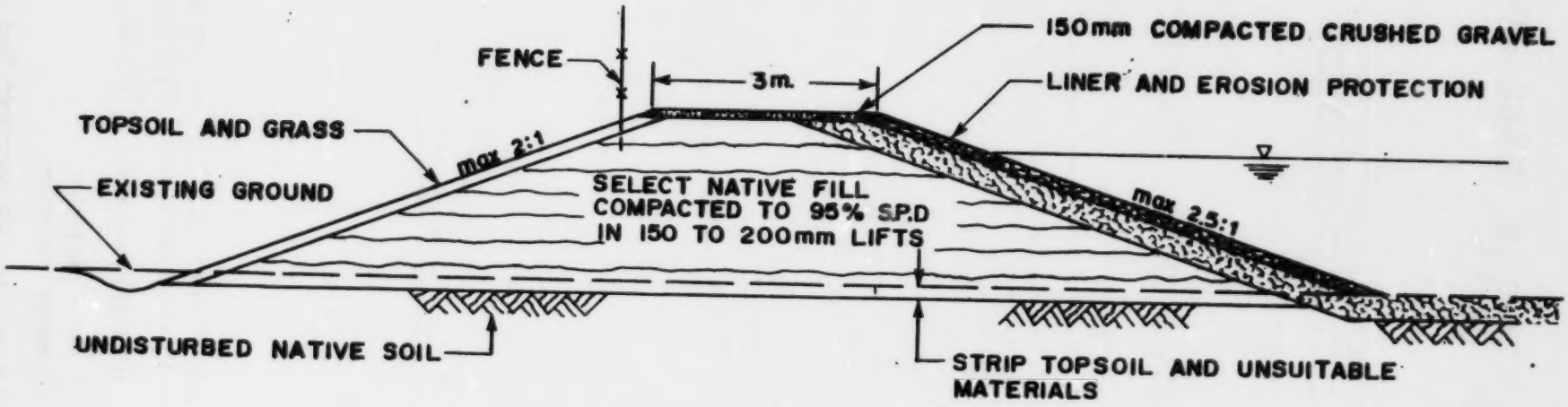


FIGURE 2 SCHEMATIC CROSS SECTION OF TYPICAL SEWAGE LAGOON DYKE

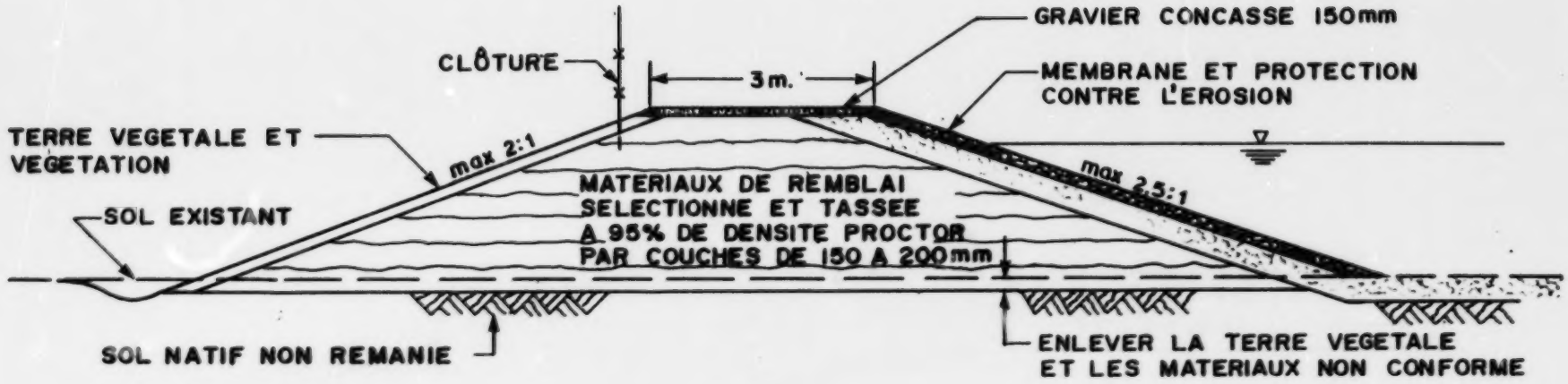


FIGURE 2 SCHEMA EN COUPE D UNE DIGUE D UN BASSIN DE STABILISATION

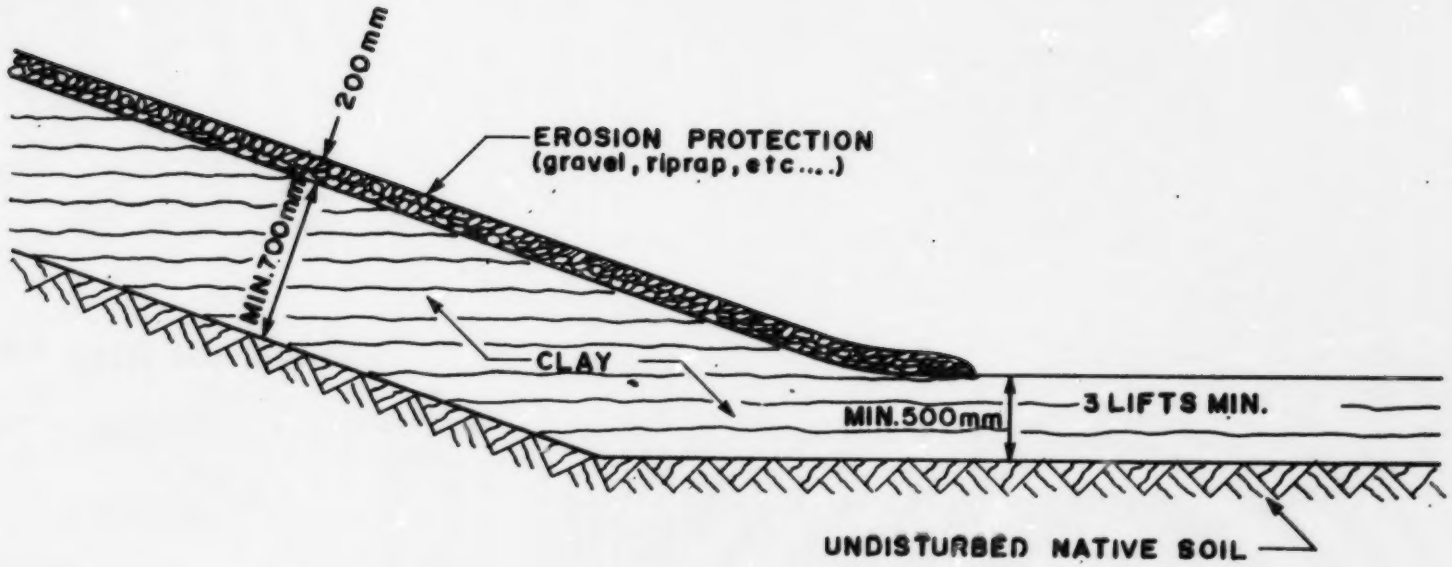


FIGURE 3 SCHEMATIC CROSS SECTION OF COMPACTED CLAY LINER AND INNER DIKES EROSION CONTROL.

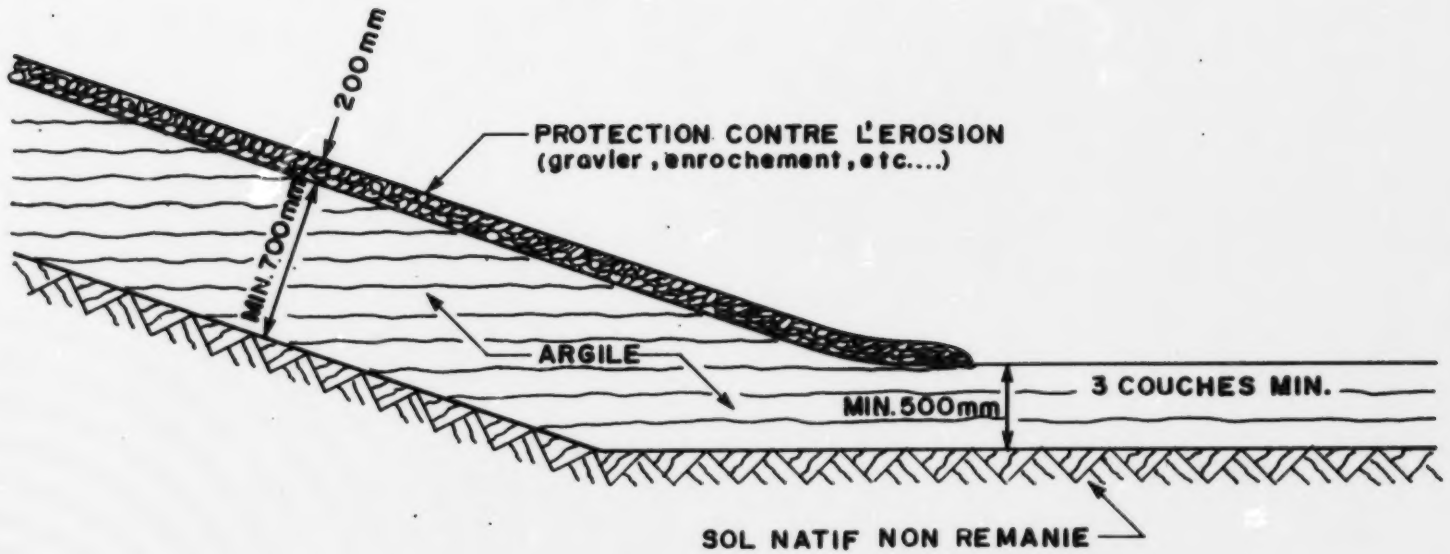
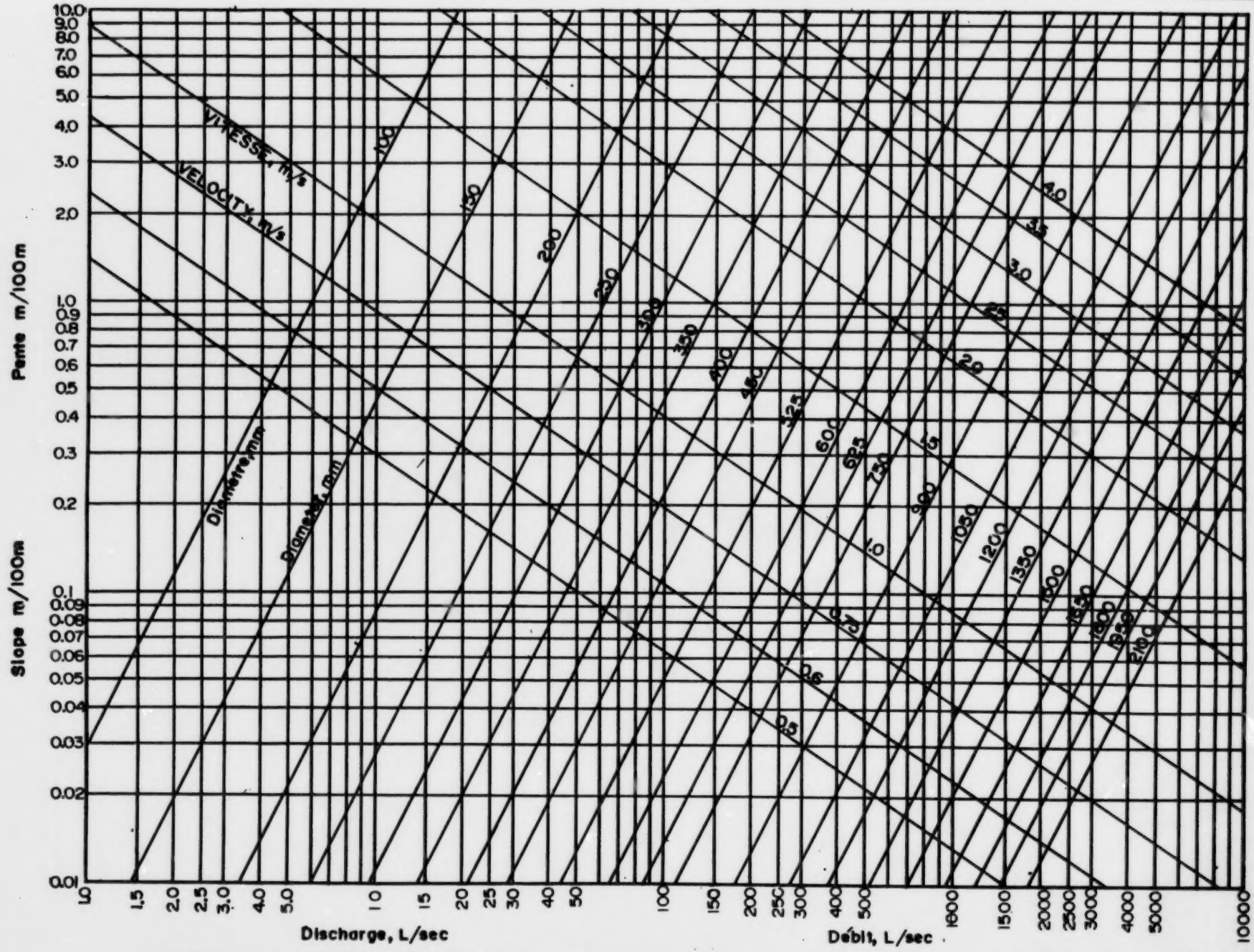


FIGURE.3 SCHEMA EN COUPE D'UNE MEMBRANE D'ARGILE TASSEE ET PROTECTION CONTRE L'EROSION.



NOMOGRAPH FOR MANNING EQUATION (n= 0.013)

ABAQUE POUR L'EQUATION DE MANNING (n= 0.013)